Zeitschrift für Desinfektion

Wissenschaftl. Organ für die bakteriolog. und zoolog. Desinfektion, besonders in kommunalhygien. Hinsicht

Verlagsanstalt Erich Deleiter, Dresden-A. 16, Postscheckkto. Dresden 936 / Nachdruck verboten / Bezugspreis jährl. 20 M

21. Jahrgang | **Heft 12, Ausgabe A** | **Dezember 1929**

Inhaltsverzeichnis:

Aus der Preuß. Landesanstalt für Wasser-, Boden- u. Lufthygiene (Präsident: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. M. Beninde); Zool. Abteilung (Direktor: Prof. Dr. J. Wilhelmi), Berlin-Dahlem.

Untersuchungen über die Sinnesorgane und die Sinnesphysiologie der Bettwanze.

Von Dr. **Heinrich Kemper.**

Der im nachfolgenden behandelten Frage kommt m. E. außer einem rein wissenschaftlichen Interesse eine große praktische Bedeutung zu. Es ist für die richtige Beurteilung einmal von Fernhaltungs- und Abwehrmaßnahmen und zweitens von Ködermitteln und Fangvorrichtungen (Fallen) von größter Wichtigkeit, das Wahrnehmungsvermögen der Tiere äußeren Einflüssen gegenüber genau zu kennen. So ist es z. B. für einen Reisenden, der ein verwanztes Hotelzimmer bezogen hat, wissenswert, wie die Wanze den Weg zu ihrem Opfer findet, ob und wie er sich gegebenenfalls vor der nächtlichen Ruhestörung durch diese schützen kann.

Ich stellte mir daher die Aufgabe, zunächst durch morphologische Untersuchungen die Sinnesorgane der Bettwanze kennenzulernen und dann auf experimentellem Wege zu erfahren, welche Arten von Reizen das Tier mit diesen Organen aufzunehmen imstande ist. Insbesondere war zu prüfen, ob und inwieweit gewisse Substanzen durch ihren Geruch oder durch die von ihnen ausgehenden Dämpfe eine abstoßende oder anziehende Wirkung ausüben, und schließlich, ob von der menschlichen Haut auf die hungernde und nahrungsuchende Wanze eine Anlockung ausgeübt, ob diese Anlockung gegebenenfalls durch den Schweißgeruch oder auf eine andere Weise bewirkt wird. Über all diese Fragen ist uns aus der Literatur fast gar nichts Näheres bekannt. Auf die vereinzelt vorliegenden Angaben, die zum größten Teil mehr Vermutungen als Untersuchungsergebnisse darstellen, soll jeweils erst weiter unten eingegangen werden.

Zunächst sei einiges zusammengestellt, was wir bisher über die Sinnesorgane der Hemipteren überhaupt wissen. Paul Degener schreibt 1912 in Schröders Handbuch der Entomologie: „Die Antennen der Hemipteren tragen nach Hauser (1880) nur 2 Arten von Tastborsten, während Lespès am 4. und letzten Fühlergliede Gruben fand. Bei Pyrrhocoris apterus L. fand v. Rath Sinneskegel von verschiedener Größe an den Antennen, und an der Schnabelspitze sahen er und Kraepelin eine Gruppe kleiner Kegel. Nagel (1894) fand bei Wasserwanzen (Notonecta, Naucoris, Nepa, Ranatra) keine Riechorgane, wohl aber Sinnesorgane an der Schnabelspitze, welchen denen von Pyrrhocoris homolog sind und auch bei Baumwanzen vorkommen (Grubenkegel). Am Mundhöhlendach der Hemipteren wies derselbe Autor innere Geschmacksorgane in Gestalt zahlreicher Kegel nach (Naucoris); sie stehen ähnlich wie bei Dytiscus jederzeit auf einer eckigen Platte, die etwas in das Mundhöhlendach hinein vorragt. — Die antennalen Organe von Aphis beschreibt Flögel (1904-1905)." Innere am Mundhöhlendach gelegene Ge-

schmacksorgane haben Bugnion und Popoff (1911) bei Pyrrhocoris apterus festgestellt. Abdominal gelegene Sinnesorgane mit statischer Funktion wurden bei einigen Wasserwanzen, z. B. von Baunacke (1910) bei Nepa cineria gefunden. Hagemann (1910) fand (nach Degener) bei einigen Corixaarten am Thorax Tympanalorgane, die nach ihm den Gattungen Nepa, Notonecta, Naucoris und Ploea fehlen. Die Augen einer größeren Anzahl von Wasserwanzenarten sind von Bedau (1911) und diejenigen einiger Landwanzen und Zikaden von Kuhn (1926) eingehender untersucht worden.

Die Sinnesorgane der Cimiciden haben bisher noch keine zusammenfassende Bearbeitung erfahren, und die in den verschiedensten Arbeiten weitverstreuten Angaben über sie sind, wie wir sehen werden, nur sehr dürftig.

Die Augen der Bettwanze sind bekanntlich relativ klein und bei den Imagines sehr stark und bei den Larven besonders jüngerer Stadien weniger vorspringend. Die Facetten erscheinen in der Aufsicht kreisrund. Ihre Zahl ist nur gering. Sie schwankt, wie sich aus einigen Zählungen ergab, bei den erwachsenen Tieren zwischen 35 und 40, bei eben geschlüpften Larven zwischen 3 und 5, bei denen des 2. Stadiums zwischen 8 und 11, und bei denen des 4. Stadiums zwischen 17 und 21. Zwischen den Facetten, die infolge ihrer runden Form nicht wie bei den meisten Insektenaugen unmittelbar aneinandergrenzen, stehen einige kräftige Borsten, welche die charakteristische Sägeform besitzen wie die meisten übrigen Körperborsten der Bettwanze. Auf Schnitten zeigen die einzelnen Ommatiden das in Abb. 1 wiedergegebene Aussehen. Die Cornea ist nach außen sehr stark, fast halbkugelig vorgewölbt, nach innen aber flach oder gar ein wenig konkav. An der proximalen Seite befindet sich eine schmale, in der Abbildung durch eine punktierte Linie abgegrenzte Schicht, die sich im Gegensatz zu dem übrigen Teil durch Hämotoxylin schwach blau färben läßt. Corneapigmentleisten, die bei vielen Landwanzen ausgebildet sind (Kuhn), sind bei Cimex nicht vorhanden. Die Kristallkegelzellen bilden zusammen einen von der üblichen Form abweichenden Körper. Seine an die Cornea grenzende Basis ist konvex, einmal infolge der schwachkonkaven Ausbildung der Cornea-Innenseite, und dann, weil die Hauptpigmentzellen sich von der Seite her ein wenig zwischen die Cornea und den Kristallkörper einschieben. Nach innen endet der Kristallkegel fast spitz. Die Hauptpigmentzellen sind stark entwickelt. Sie liegen der Cornea mit breiter Fläche an. Proximalwärts verbreitern sie sich zunächst sehr stark, um dann wieder schnell dünner zu werden und mit dem Kristallkörper ihren Abschluß zu finden. Sie sind sehr dicht mit einem grobkörnigen tiefschwarzen Pigment angefüllt. Die Nebenpigmentzellen, die den distalen Teil jedes Ommatidiums umgeben, beginnen an der Cornea und reichen mit ihren spitz zulaufenden Enden etwas weiter als der Kristallkegel. Ihr Pigment besteht aus großen hellroten Körnern. Die Retinapigmentzellen, welche die distale Seite der Basalmembran bedecken, umspinnen mit einigen kurzen Fortsätzen die proximale Partie der Retinulazellen. Auch ihr Pigment ist grobkörnig und hellrot. Die Sehzellen selbst sind verhältnismäßig kurz. Sie sowie auch die distalen Enden der durch die Basalmembran tretenden Nerven-

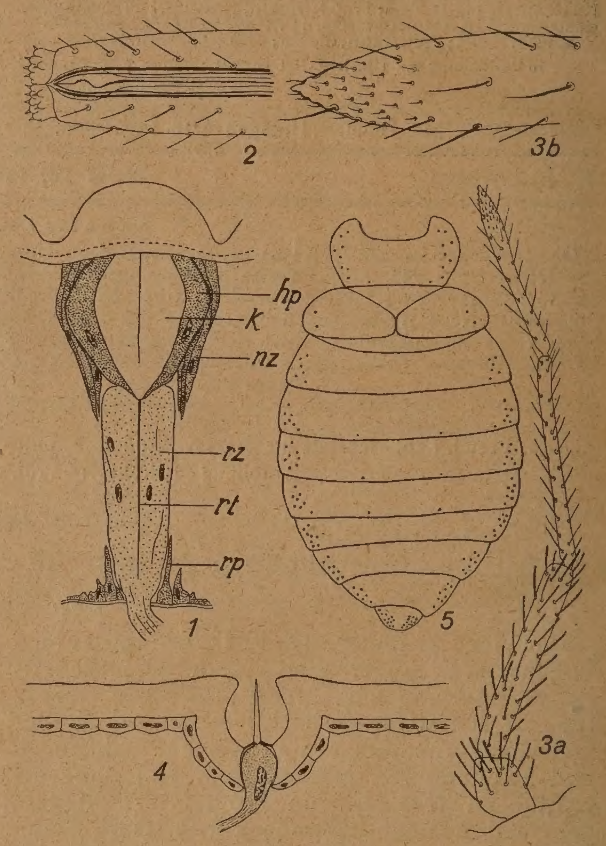


Abb. 1. Eine Facette im Längsschnitt, hp = Hauptpigmentzelle, k = Kristallkegel, nz = Nebenpigmenzelle, rz = Retinulazelle, rt = Retina, rp = Retinapigmentzelle. Abb. 2. Rüsselspitze mit den Tastpapillen. Abb. 3a. Ein Fühler mit den drei verschiedenen Borstenarten. Abb. 3b. Distales Ende des vierten Fühlergliedes mit Tastborsten. Abb. 4. Sinnesgrube der Dorsalseite, nach einem Schnitt. Abb. 5. Die Verteilung der Sinnesgruben auf der Dorsalseite der Bettwanze.

fasern enthalten Pigment, das wiederum hellrot gefärbt und grobkörnig ist.

Auf weitere histologische Einzelheiten will ich hier nicht eingehen, da ich außer den genannten keine Abweichungen von den für andere Hemipterenarten durch Kuhn beschriebenen Bauverhältnissen feststellen konnte.

Die oben gekennzeichnete Verteilung des Pigmentes bewirkt es, daß wir bei mittlerer Vergrößerung eines in der Aufsicht gesehenen Auges unter jeder Linse einen dickwandigen schwarzen Kranz (die Hauptpigmentzellen) erkennen, der in einer gleichmäßig roten Um-

gebung liegt. Bei Lupenvergrößerung erscheint daher das Auge der jungen Larve heller oder dunkler rot, weil bei ihm nur wenig Facetten und daher auch nur wenig schwarze Pigmentzellen vorhanden sind, während das der Imago schwarz erscheint, weil hier wegen der zahlreichen Facetten das schwarze Pigment das rote nicht zur Geltung kommen läßt. Schon auf dem mittleren Embryonalstadium erkennt man durch die Eischale hindurch die rotgefärbte Augenanlage als dichte Anhäufung von Pigment.

Die Verteilung des Pigmentes in den einzelnen Ommatiden kennzeichnet das Auge der Bettwanze als ein Superpositionsauge, denn da die Hauptpigmentzellen überhaupt nicht und die Nebenpigmentzellen nur mit wenigen schmalen Fortsätzen in die Region der Sehzelle hineinragen, und da ferner die Retinapigmentzellen nur an der proximalen Seite eine stärkere Ausbildung erfahren haben, liegt höchstens eine geringe optische Isolierung der Retinula vor. Wenn wir die nächtliche und versteckte Lebensweise der Wanze in Betracht ziehen, so sehen wir hier wiederum die Regel bestätigt, daß das Superpositionsauge eine Anpassung an das Leben im Dunkeln darstellt. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang, daß K u h n nur bei der mit Vorliebe im Dunkeln lebenden Art Reduvius personatus Superpositionsaugen feststellte, während er bei allen übrigen von ihm untersuchten Landwanzen und Zikaden, die sämtlich ausgesprochene Tagtiere sind, Appositionsaugen fand.

Stirnaugen, wie sie bei den meisten anderen Heteropteren in der Zweizahl ausgebildet sind, fehlen bei der Bettwanze.

Aus dem Bau der Augen von Cimex sichere Schlüsse auf die Leistungsfähigkeit derselben zu ziehen, ist nicht möglich. Deutet die ungewöhnlich starke Vorwölbung des ganzen Organes auf ein gutes Sehvermögen hin, so steht die geringe Zahl der Facetten sowie die Kürze der Retinula und überhaupt des ganzen Ommatidiums mit einer solchen Annahme in direktem Widerspruch.

Für eine geringe Leistungsfähigkeit der Augen sprechen die von mir angestellten und sehr oft unter verschiedenen Bedingungen wiederholten Versuche. Diese zeigen, daß eine laufende Wanze sich nur dann von der einmal eingeschlagenen Bahn ablenken läßt, wenn ein deutlich sichtbarer Gegenstand (etwa ein schwarzer Bleistift bei weißer Unterlage oder ein weißer Stab bei schwarzem Untergrund) nicht mehr als 3—4 cm von ihr entfernt in dieselbe gebracht wird, und daß eine ruhende Wanze durch denselben Gegenstand nur dann erschreckt und zum Fliehen veranlaßt werden kann, wenn derselbe auch wiederum höchstens 3—4 cm entfernt von ihr plötzlich schnell bewegt wird. (Jede Erschütterung der Unterlage muß bei solchen Versuchen vermieden werden, da sie bei dem Tier viel leichter eine Reaktion auslöst als der optische Reiz.) Ist durch diese Beobachtung bewiesen, daß die Wanze auf eine Entfernung von 3—4 cm bewegte Gegenstände mit den Augen wahrzunehmen imstande ist, so ist es doch noch fraglich, ob sie auf diese Entfernung ruhende Körper optisch zu unterscheiden vermag. Diese Feststellung eines nur geringen Sehvermögens bei Cimex, die übrigens bei Berücksichtigung der nächtlichen und versteckten Lebensweise des Tieres durchaus nicht Wunder nimmt, steht natürlich keineswegs im Gegensatz zu der bekannten Tatsache, daß die Wanze negativ phototrop ist und auf Helligkeitsunterschiede sehr genau reagiert.

T a s t o r g a n e finden wir bei der Bettwanze zunächst an der Rüsselspitze. M u r r a y (1914/15), der sie m. W. als erster und bisher auch als einziger erwähnt hat, schreibt über den Rüssel und das an ihm gelegene Sinnesorgan: „As with the rest of the body surface, the rostrum is plentifully supplied with bristles which here are simple, and arranged more or less in pairs as regards their position on the organ, and all pointing to the tip. Since it acts as a sheath, it is formed of fairly stout chitin, with the exception of the extreme tip, which is covered with sensory papillae and has on its surface a few very fine pointed bristles (Fig. 8). With this delicate tip the bug locates the spot where it is to feed, and a full-fed bug, when meeting a famished one, has been seen by the writer to protrude its proboscis horizontally towards its approaching relative, though why this was done remains amystery. Famished bugs when imprisoned under a very shallow watch glass, tested the nature of the glass with the rostrum." Diese Angaben kann ich auf Grund meiner Untersuchungen zum größten Teil bestätigen. Doch fand ich an Stelle der „very fine pointed bristles „M u r r a y s starre und relativ dicke Chitinkegel. Jede der Sinnespapillen, die histologisch als eine Zelle aufzufassen sind, trägt nur eine solcher kegelförmigen Borsten, während M u r r a y in seine Figur 8 irrtümlich Papillen gezeichnet hat, denen jedesmal mehrere dünne Härchen aufsitzen. Die Borsten erscheinen zur Hälfte von der Papille umschlossen, ihre hervorragenden Enden sind nach verschiedenen Seiten gerichtet (vgl. Abb. 2). Dieses Sinnesorgan ist mit dem Gehirn durch 2 Nervenstränge verbunden, die seitlich ventral gelegen den Rüssel durchziehen und sich ungefähr im letzten Drittel des 4. Rüsselgliedes in feine, an die einzelnen Papillen herantretende Ästchen aufteilen.

M y e r s (1928), dem wir eine eingehende morphologische und ökologische Untersuchung über Oeciacus vicarius Horv. verdanken, fand bei dieser an Schwalben lebenden Cimicidenart, daß die Rüsselspitze rauh ist und eine Anzahl kleiner Borsten trägt. Seine Abbildung (Tafel V, Fig. 7) läßt erkennen, daß er bei seinem Untersuchungsobjekt ähnliche morphologische Verhältnisse vorgefunden hat wie M u r r a y und ich bei Cimex lectularius. Seine Vermutung

aber, die kleinen Borsten dienten dazu, vor dem Saugakt die Haut des Opfers zu durchstoßen und dadurch das Eindringen des Saugrohres zu ermöglichen, dürfen wir wohl als durchaus unberechtigt bezeichnen.[1] Mir scheint es außerhalb jeden Zweifels zu liegen, daß die an der Schnabelspitze gelegenen Papillen bei Cimex lectularius — und das gleiche gilt wohl auch für die verwandten Arten — tatsächlich ein Tastorgan darstellten, wie Murray annimmt. Denn einmal lassen der morphologische Bau und die Lage desselben kaum eine andere Deutung zu, und dann spricht dafür die schon von Murray und auch von mir öfters gemachte Beobachtung, daß die Bettwanze bei Betreten einer anders gearteten Unterlage oder vor dem Saugakt oft den Rüssel vorgestreckt und die Spitze desselben tastend aufsetzt.

An den Fühlern der Bettwanze finden wir drei verschiedene Arten von Borsten: 1. an den ersten beiden Gliedern solche, die an der einen Seite sägeförmig gezackt sind und stumpf endigen, wie die Mehrzahl der übrigen Körperborsten, 2. an den beiden folgenden Gliedern solche, die lang und haarförmig sind und spitz endigen und 3. im letzten Drittel des 4. Gliedes außerdem kurze verhältnismäßig dicke Härchen (Abb. 3).

An Schnitten konnte ich feststellen, daß nur an diese letztgenannten Härchen feine Nerven herantreten. Eine besondere Umbildung der Cuticula und Hypodermis an der Basis derselben war aber nicht zu beobachten. Wir haben also hier den einfachsten Typ der Sinnesborsten vor uns. Mir scheint es durchaus berechtigt, diese Gebilde als Tastorgane anzusprechen, denn schon die genaue Beobachtung der Tiere beim Laufen, Klettern usw. läßt uns erkennen, daß die Bettwanze in ihren Fühlern ein feines Tastgefühl besitzen muß. Wenn man das letzte Fühlerglied auf irgendeine Art reizt, etwa dadurch, daß man es mit einer feinen Pinzette drückt, oder indem man auf dasselbe eine geringe Menge Wachs, Parrafinum liquidum oder einer andern indifferenten Substanz aufträgt, so antwortet das Tier in den meisten Fällen auf den Reiz dadurch, daß es den Fühlerschaft mehrere Male zwischen den an den Enden der Tibien seiner Vorderbeine sitzenden Haarbüscheln hindurchzieht.[2] Auch diese Beobachtung spricht m. E. für die Annahme, daß in den Fühlern ein Tastsinn lokalisiert ist (vgl. auch das weiter unten Gesagte).

[1] Zum Durchstechen der Haut dienen sicherlich die an ihren Enden mit feinen Widerhäkchen versehenen Mandibeln.

[2] War dem Tier ein Fühler amputiert, so konnte ich oft folgende interessante Beobachtung machen: Die Wanze machte die hier beschriebene Putzbewegung sofort oder einige Zeit nach der Verletzung rein reflexmäßig. Der Fühlerstummel wurde nach vorn gestreckt, und das Tier machte nun an der Stelle, an der sich vor der Verletzung bei dieser Haltung das distale Fühlerende befunden hätte, die charakteristischen reibenden Bewegungen mit den Vorderbeinen. Die durch die Verletzung verursachte Reizung des Antennennerven wurde von dem Tier also ebenso beantwortet, und wir dürfen annehmen, auch ebenso empfunden, wie die Verschmutzung oder sonstige mechanische Reizung des letzten Fühlergliedes.

G e s c h m a c k s o r g a n e, wie sie bei anderen Hemipterenarten am Mundhöhlenteil ausgebildet werden, sind, wie ich feststellen konnte, bei Cimex nicht vorhanden. Es ist ja auch nicht einzusehen, wozu es solcher bedürfte, da das Tier nur strömendes Blut aufnimmt und mit Hilfe des an seinem Rüssel gelegenen Tastorganes imstande sein dürfte, wenigstens in gewissen Grenzen seine Opfer zu erkennen.

G e h ö r o r g a n e habe ich ebensowenig wie andere Autoren bei der Bettwanze feststellen können. Lufterschütterungen, auch solche leichterer Art, vermag dieselbe sehr wohl wahrzunehmen. Wenn man in ein Zuchtglas, in dem zahlreiche Wanzen lebhaft umherlaufen, auch nur schwach hineinbläst, so kann man beobachten, daß die meisten von diesen momentan stehen bleiben und sich für einen Augenblick fest an die Unterlage drücken, um dann erst ihren Lauf fortzusetzen. Bekannt ist auch die Tatsache, daß die Wanze Stellen, an denen ein Luftzug herrscht, als Standort meidet. Daß sie aber auch Schallwellen wahrzunehmen imstande ist und für diese Zwecke besondere Organe besitzt, glaube ich nicht. Es gelang mir in keinem Falle, eine Reaktion der Tiere auf Geräusche irgendwelcher Art zu beobachten.

Daß die Wanze ein fein ausgeprägtes W a h r n e h m u n g s v e r m ö g e n f ü r t e r m i s c h e R e i z e besitzt, ist durch viele Beobachtungen verschiedener Autoren sichergestellt. Ob aber diese Fähigkeit auf bestimmte Körperstellen beschränkt oder gar an besonders dafür angelegte Organe gebunden ist, wie man sie bei anderen Insekten, z. B. Dytiscus, gefunden haben will, erscheint mir nach unserem bisherigen Wissen mehr als zweifelhaft. Ich habe versucht, eine Verschiedenheit in der Aufnahmefähigkeit gegenüber termischen Reizen bei den einzelnen Körperstellen dadurch festzustellen, daß ich eine erhitzte Nadel oder einen erhitzten Glasstab von verschiedenen Seiten an eine ruhig sitzende Wanze heranbrachte, und fand, daß bei dem Heranbringen von vorn her ein Entfliehen des Tieres unter sonst gleichen Bedingungen meist eher erfolgte, als im umgekehrten Falle. Doch müssen wir berücksichtigen, daß bei dieser Erscheinung andere Faktoren vielleicht die eigentlich ausschlaggebende Rolle spielen. Irgendwelche Organe, die für die Aufnahme termischer Reize in Frage kommen könnten, wurden nicht gefunden.

Mein Hauptaugenmerk galt der Frage, ob die Bettwanze G e r u c h s o r g a n e und ein Geruchsvermögen besitzt. Hinsichtlich des ersten Punktes liegt eine Angabe in der Literatur vor. Murray vermutet nämlich, daß das nierenförmige Organ im Stinkapparat der erwachsenen Wanze ein Geruchsorgan darstellt, welches dem Auffinden der Artgenossen, insbesondere des Geschlechtspartners, zum Zwecke der Ko-

pula diene. Diese Annahme halte ich aus Gründen, die ich an anderer Stelle (Kemper, 1929[2]) dargelegt habe, für durchaus irrig.

An den Antennen, die bei den Insekten in erster Linie als Träger der Geruchsorgane prädestiniert sind, konnte ich bei Cimex trotz eifrigen Suchens weder auf Totalpräparaten noch auf Schnitten irgendwelche Bildungen finden, die als Aufnahmeorgane für chemische Reize angesprochen werden könnten. Auch andere Autoren, welche die Fühler und die an ihnen sitzenden Borsten genauer untersucht haben, erwähnen keine Sinnesorgane. Über die Innervierung der Fühler liegt eine eingehende Untersuchung von Titschak (1928) vor. Dieser fand jederseits — im Gegensatz zu den bei anderen Insekten festgestellten Verhältnissen — nur einen Antennennerv. Derselbe geht vom Zweithirn aus, gibt zunächst einige Seitenäste an die Bewegungsmuskulatur der Fühler ab und spaltet sich erst bei dem Übergang in das 2. Glied, um den weiter distal muskellosen Fühler in 2 Ästen zu durchziehen. Diesen Nerv nennt Titschak „Riechnerv", und spricht auch von einem „Riechzentrum" im Gehirn der Bettwanze, ohne sich Rechenschaft darüber zu geben oder nachzuforschen, ob das Tier ein Geruchsvermögen oder Geruchsorgane an seinen Fühlern besitzt. Durch die genaue mikroskopische Untersuchung und durch die von mir angestellten weiter unten zu beschreibenden Experimente scheint es mir bewiesen zu sein, daß an den Fühlern der Bettwanze keine Organe zur Aufnahme chemischer Reize gelegen sind.

Schließlich fand ich Sinnesorgane bei der Bettwanze, die m. W. bisher noch nicht erwähnt wurden und die hinsichtlich ihrer Lage von den bei den übrigen Insekten meist vorgefundenen Verhältnissen abweichen. Sie liegen in den Tergiten der Abdominalsegmente und des Prothorax sowie auf den Flügelrudimenten. Wie sich auf Schnitten erkennen läßt, stellen sie becherförmige Einstülpungen der Haut dar, auf deren Boden eine starre Borste steht. Die Spitze der letzteren endet meist genau in der Ebene der Körperoberfläche. In einigen Fällen schien sie ein wenig über dieselbe hinauszuragen, in anderen nicht ganz bis an dieselbe heranzureichen. Diese Verschiedenheiten mögen aber durch die Vorbehandlung der Objekte bewirkt sein. An die Borste tritt ein Nerv heran, welcher an der Stelle, wo er die Epidermis durchbricht, zu einer Sinneszelle ausgebildet ist. (Abb. 4). Die letztere ist zum größten Teil von der Cuticula eingeschlossen. In der Aufsicht stellt sich das Organ, welches am besten an mazerierten Präparaten zu erkennen ist, als ein schwarzer Punkt (die Borste) dar, der von mehreren je nach der Tiefeneinstellung deutlicher und dunkler oder weniger gut und heller erscheinenden konzentrischen Ringen umgeben ist. Der ganze Apparat ist klein und nur bei stärkster Vergrößerung zu erkennen. Der größte der Ringe ist etwa um ein Drittel kleiner als der um die Basis der Körperborsten liegende Hof. Hinsichtlich der Zahl und Anordnung der hier beschriebenen Sinnesgruben ließ sich zwischen den erwachsenen Männchen und Weibchen kein Unterschied feststellen, doch fand ich zwischen den einzelnen Individuen ziemlich weitgehende Unterschiede. In Abb. 5 sind die bei einer Imago genau nachgezählten Gruben durch Punkte wiedergegeben und ihrer Lage nach eingezeichnet. Durch Untersuchung von 10 erwachsenen Wanzen ergab sich folgendes: Die Zahl der auf der Randpartie gelegenen Sinnesgruben schwankt im Prothorax zwischen 6 und 11, auf den Flügelrudimenten zwischen 0 und 2, im ersten Abdominalsegment zwischen 4 und 8, in den folgenden zwischen 7 und 9 und im letzten zwischen 9 und 14. Im 3., 4. und 5. Abdominalsegment liegen außer den genannten noch je 2 Gruben am hinteren Rande symmetrisch zu Medianen so angeordnet, daß durch sie die Breite des Tergits in 3 annähernd gleiche Teile geteilt wird.

An der ventralen Körperseite und am Kopf der Bettwanze konnte ich solche oder ähnliche Sinnesgruben nicht feststellen.

Bei den Larven sind die Organe in der gleichen Ausbildung, aber in bedeutend geringerer Anzahl vorhanden als der bei Imago. Bei den eben geschlüpften Tieren fehlen die Gruben ganz. Nach der ersten Häutung finden sich in jedem der betreffenden Abdominalsegmente nur 2 bis 4 derselben angelegt. Ihre Zahl nimmt dann mit jeder Häutung zu.

Myers fand bei der amerikanischen Schwalbenwanze Oeciacus vicarius Horv. Sinnesgruben, die ähnlich angeordnet sind wie die von mir bei Cimex festgestellten. Den Bau dieser Organe hat er leider nicht näher beschrieben und er sagt auch nichts Näheres über ihre vermutliche Bedeutung. Aus seiner schematischen Abbildung (Tafel X, Fig. 8) geht aber hervor, daß er ähnliche morphologische Verhältnisse vorgefunden hat, wie ich bei der Bettwanze. Wenn er aber von diesen Sinnesorganen sagt, daß sie ein charakteristisches Merkmal für Oeciacus vicarius seien, und daß sie bei den von ihm untersuchten Haematosiphon- und Cimex-Arten (unter denen sich auch Cimex lectularius befand) nicht vorhanden seien, so ist er in diesem Punkte — wenigstens hinsichtlich der Bettwanze — offenbar ein Opfer der Untersuchungsschwierigkeiten geworden.

Daß die hier beschriebenen Bildungen tatsächlich Sinnesorgane darstellen, scheint mir keiner näheren Begründung zu bedürfen. Die für unsere Betrachtung wichtige Frage aber, welche Arten von Reizen (ob chemische oder mechanische) sie zu perzipieren imstande sind, läßt sich aus ihrem Bau und ihrer Lage am Körper leider nicht einwandfrei entscheiden. Es scheint mir vorerst auch zwecklos und sogar gefährlich zu sein, das Für und Wider dieser oder jener Auffassung zu diskutieren.

Es war nun zu versuchen, eine Wahrnehmung von Gerüchen durch die Bettwanze im Experiment festzustellen. Solche Versuche können

sehr leicht zu Trugschlüssen führen; das zeigt sich darin, daß in der Literatur über die Frage nach dem Geruchssinn von Insekten verschiedene Autoren häufig bei demselben Objekt und der gleichen Versuchsanordnung zu ganz verschiedenen Schlüssen gekommen sind. Um, soweit es überhaupt möglich ist, sicher zu gehen, scheint es nötig zu sein, die Versuchsanordnung einfach zu wählen, alle Faktoren, die eine Anlockung, Abstoßung oder sonstige Beinflussung des Tieres bewirken können, soweit es angängig ist, auszuschalten, oder sie sinngemäß in den Gang des Experimentes einzuschalten, möglichst viele verschiedene Versuchsanordnungen durchzuführen und jeden Versuch mehrere Male mit verschiedenen Tieren und unter wechselnden Bedingungen zu wiederholen.

Nach den hier gekennzeichneten Grundsätzen wurde zunächst die Frage geprüft, ob und inwieweit die menschliche Haut eine anlockende Wirkung auf die Bettwanze ausübt. Daß diese nicht nur in die Haut des Menschen, sondern auch in die der übrigen Warmblüter einsticht und daß sie unter sonst gleichen Bedingungen zwischen den einzelnen Körperstellen keinen Unterschied beim Einstich macht, habe ich schon an anderer Stelle dargelegt (Kemper 1929, 1). Dort wurde auch die Möglichkeit in Betracht gezogen, daß die Bettwanze bei ihrer Nahrungssuche einige Menschen meide, andere dagegen bevorzuge. Es wurden daher die im nachfolgenden zu beschreibenden Versuche jedesmal an mehreren Personen angestellt, unter denen sich auch solche befanden, die unter natürlichen Bedingungen von Wanzen befallen worden waren. Hierbei wurden immer Tiere verwandt, die längere Zeit, mindestens zwei Wochen lang gehungert hatten. Es hatte sich gezeigt, daß solche Tiere meist sofort einstachen, wenn sie mit der menschlichen Haut in Berührung kamen, vorausgesetzt, daß stärkere Beunruhigungen vermieden wurden.

Versuch I. In eine Glasschale, deren Boden mit Fliespapier ausgeklebt war, wurde eine große Anzahl Wanzen verschiedener Altersstadien hineingebracht. Wurde nun in diese Schale ein Finger hineingehalten, so lief meist sofort die Mehrzahl aller derjenigen Tiere, die sich etwa 2,5 cm oder weniger vom Finger entfernt befanden oder in diesen Bereich hineingelaufen waren, auf diesen zu, um Blut zu saugen. Sie streckten dabei ihren Rüssel meistens horizontal nach vorn. Diese Haltung des Rüssels erwies sich in allen Fällen als ein sicheres Kennzeichen dafür, daß die Wanze stechlustig war und eine Gelegenheit zum Saugen wahrgenommen hatte. Auf eine mehr als $2^1/_2$ cm betragende Entfernung war eine anlockende Wirkung des in die Schale gehaltenen Fingers nur noch in seltenen Fällen, und bei über 4 cm in keinem Falle mehr zu beobachten.

Versuch II. In verschiedene Glasrohre von 50 cm Länge und 1, 2 oder 3 cm lichter Weite wurde der ganzen Länge nach ein Streifen festen Papieres hineingeschoben, der so breit war wie der Durchmesser des betreffenden Rohres. Dann wurden, nachdem auf dieses Papier eine größere Anzahl hungernder Wanzen gebracht war, die Enden des Rohres durch Korken verschlossen. Das Rohr blieb nun entweder durch Überdecken eines Tuches verdunkelt oder bei zerstreutem schwachen Tageslicht in horizontaler Lage eine Zeitlang liegen, damit die Tiere sich beruhigten und an ihr neues Milieu gewöhnten. Darauf wurde unter sorgfältiger Vermeidung von Beunruhigung (oder Lichteinfall) der eine der Korken entfernt und die Öffnung durch Vorhalten der Hand oder des Armes einer Versuchsperson verschlossen. Hätten die Wanzen die Fähigkeit, den menschlichen Hautgeruch wahrzunehmen, so dürften wir erwarten, daß wenigstens ein großer Teil von ihnen zu dem betreffenden Ende der Röhre gewandert wäre, um Blut zu saugen. Aber, so oft auch der Versuch wiederholt und so viel seine Durchführung auch variiert wurde (verschiedene Temperaturen, verschieden lange Dauer, verschiedene Versuchspersonen), zeigte sich doch immer, daß entweder gar keine oder nur ein geringer Prozentsatz der sich in dem Rohr befindenden Wanzen einstachen. Es muß daher auf Grund dieses Resultates angenommen werden, daß nur diejenigen Tiere die Anwesenheit der menschlichen Haut wahrgenommen haben, die beim Umherlaufen zufällig in die Nähe derselben gekommen waren, daß aber auf die relativ kurze Entfernung von höchstens 50 cm von dem Hautgeruch keine Anlockung ausgeübt worden ist.

Zeigt uns der erste Versuch, daß die Wanze auf eine kurze Entfernung die Anwesenheit menschlicher Haut wahrzunehmen imstande ist, so sprechen beide Versuche dafür, daß dieses Wahrnehmungsvermögen aber nur eine sehr geringe Reichweite besitzt. Nun haben Hase (1915), Sikora (1915) und Frickinger (1916) bei ihren Versuchen an Läusen gefunden, daß sich eine Anlockung dieser Tiere durch die menschliche Haut selbst nicht feststellen ließ; dagegen konnten Frickinger in anderen Versuchen und nach ihm Pick (1926) mit Sicherheit nachweisen, daß ein mit dem Schweiß des Menschen getränkter Wattebausch eine deutliche Anlockung der Wanzen auch auf weitere Entfernung ausübt. (Leider geben beide Autoren die maximale Entfernung, in der eine solche Wirkung noch zu beobachten war, nicht an.) Ich wandte daher bei Wanzen die gleiche Versuchsanordnung an wie Frickinger und Pick bei Läusen.

Versuch III. Die Versuchsperson erwärmte ihre Hand und drückte in derselben einen Wattebausch eine Zeitlang fest zusammen. Dieser Wattebausch wurde dann in eine Schale gelegt, deren Boden mit Papier ausgelegt war und in der sich zahlreiche hungernde Wanzen befanden. In einer bei den einzelnen Versuchen wechselnden Entfernung von ihm wurde zur Kontrolle ein zweiter gleichgroßer Wattebausch gelegt, der nur mit Hilfe gut ge-

reinigter Pinzetten hergerichtet und angefaßt war. Nun wurde festgestellt, an welchem der beiden Wattebäusche nach verschieden langer Zeit (½, 1, 1½, 2, 2½, 3 Stunden) sich mehr Wanzen angesammelt hatten. Der Versuch wurde unter verschiedenen Bedingungen (z. B. bei verschiedenen Temperaturen, bei schwachem, zerstreutem Tageslicht und bei Verdunkelung) oftmals wiederholt. Es zeigte sich, daß die Tiere keinen der beiden Wattebausche bevorzugten. Bei nicht verdunkelter Schale suchten sich viele Wanzen im Schatten der Wattebausche zu verstecken, und zwar bald mehr unter dem einen, bald mehr unter dem anderen. Bei nicht verdunkelter Schale sammelten sich aber an und unter der Watte meist nur sehr wenige oder gar keine Tiere an.

Nunmehr wurden dieselben Versuche mit Wattebauschen durchgeführt, welche auf eine ähnliche Weise wie die oben gekennzeichnete mit dem Achselschweiß verschiedener Versuchspersonen getränkt waren. Auch hier zeigte sich wieder das gleiche Resultat: keine auf den Schweißgeruch zurückzuführende Anlockung der Wanzen.

Über die hier nachgeprüfte Frage herrscht in der Literatur eine große Meinungsverschiedenheit. Während in vielen populären Darstellungen über die Biologie der Bettwanze oft die Behauptung wiederkehrt, das Tier finde sein Opfer durch den Geruchssinn, übergehen die meisten Forscher diesen Punkt stillschweigend. Hase (1917) fand, daß von dem einer hungernden Wanze hingehaltenen Finger bei einer Entfernung von 1 bis 2 cm ein „Lockreiz" auf diese ausgeübt wird, der sie veranlaßt, die Fühler und später auch den Rüssel vorzustrecken, und er nimmt an, daß dieser Lockreiz darauf beruht, daß der „Hautgeruch, wohl auch die Wärmestrahlung der Haut" von der Wanze wahrgenommen wird. Klingmüller (1917) sagt auf Grund seiner Beobachtungen von den Wanzen: „Ob sie auf ihrer Wanderung zum Menschen von ihrem Geruchsorgan (?) geleitet werden, ist mir sehr fraglich", und er stellte ebenso wie ich fest, daß sie einen mit menschlichem Schweiß getränkten Wattebausch nicht aufsuchten.

Um die Frage zu prüfen, ob und inwieweit verschiedene Chemikalien und Drogen eine abstoßende oder anlockende Wirkung auf die Wanzen ausüben, wurden folgende Versuchsanordnungen mit ihnen durchgeführt.

I. In eine große Versuchsschale, die mit Papier ausgeklebt war, wurde eine große Anzahl Wanzen verschiedener Altersstadien hineingebracht. Nach einiger Zeit hatten sich die meisten der Tiere in größeren oder kleineren Herden vornehmlich an den Randpartien der Schale angesammelt. Dann wurde ein fester Wattebausch von etwa 2 ccm Durchmesser jedesmal mit 5 Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit getränkt, oder, falls es sich um eine pulverförmige Substanz handelte, mit einer entsprechend großen Menge derselben eingepudert. Nunmehr wurde der so behandelte Wattebausch in die unmittelbare Nähe einer Wanzenansammlung gelegt und beobachtet, ob, wie weit und wie schnell die Tiere vor dem Geruch, den Dämpfen oder einer sonstigen Fernwirkung des Präparates flohen, oder ob sie etwa angelockt wurden. Auch war zu beachten, ob diejenigen Tiere, die beim Umherlaufen sich zufällig auf den Wattebausch zu bewegten, in die Nähe desselben gelangt, wieder umkehrten oder sonstwie ein anormales Verhalten an den Tag legten, und endlich, ob sich nach kürzerer oder längerer Zeit in größerer oder geringerer Entfernung von dem Wattebausch Wanzenansammlungen neu bildeten.

II. Die 10×24 cm große Bodenfläche eines kleinen Aquariums wurde mit Papier ausgeklebt. Nachdem eine größere Anzahl Wanzen in das Glas hineingesetzt war, wurde die eine Schmalseite desselben durch eine Mikroskopierlampe stark beleuchtet und die andere durch Überdecken mit einem Tuch verdunkelt. Dadurch wurde bewirkt, daß sämtliche Tiere sich in dem dunkelgehaltenen Teil des Versuchsglases ansammelten. Jetzt wurde plötzlich die zuerst dunkle Partie mit Hilfe einer zweiten Mikroskopierlampe beleuchtet und die zuerst helle Partie verdunkelt. Gleichzeitig wurde ein nach der bei Versuchsanordnung I beschriebenen Art getränkter Wattebausch in die Mitte des Glases gelegt. Durch die plötzliche Umkehrung der im Glas herrschenden Lichtverhältnisse wurde bewirkt, daß die Tiere fast momentan von der einen zur andern Seite des Glases liefen, und es war festzustellen, ob und in welchem Maße sie durch den auf ihrem Wege liegenden Wattebausch von ihrer Bahn abgelenkt wurden.

III. Auf einem Blatt Papier wurde mittels eines Pinsels (oder bei pulverförmigen Substanzen mittels eines Spatels) ein dicker Ring von dem zu untersuchenden Präparat gezogen. Dann wurden einige Wanzen auf die von diesem Präparat eingeschlossene Fläche gesetzt, um festzustellen, ob dieselben den Ring überschritten oder nicht, ob sie etwa schon vor demselben umkehrten oder erst bei der Berührung, und endlich, ob sie vor, bei oder nach dem Überschreiten irgendein abnormales Verhalten an den Tag legten.

IV. Die Hautpartie am Arm einer Versuchsperson wurde mit dem zu untersuchenden Präparat eingerieben. Dann wurden auf diese Stelle mittels einer umgestülpten Glastube hungernde Wanzen gebracht, um festzustellen, ob sie sich durch das Präparat vom Stich abhalten ließen. Um in allen einzelnen Fällen annähernd gleiche Verhältnisse zu haben, wurde, sofern es sich um eine Flüssigkeit handelte, jedesmal ein großer Tropfen der betreffenden Flüssigkeit auf den Unterarm gebracht und mit der Fingerbeere so stark verrieben, daß an der behandelten Hautstelle noch eben ein feuchter Glanz sicht-

bar war. Jetzt wurden sofort 20 Tiere auf die Stelle gebracht und nach 5 Minuten wieder entfernt. Dann wurde die eingeriebene Hautstelle frei der Luft ausgesetzt und in Abständen von je 10 Minuten wiederum auf 5 Minuten hungernden Wanzen zum Einstich dargeboten.

V. Die Wanzen wurden in verschieden lange und verschieden weite Rohre gesetzt, in die der Länge nach ein Papierstreifen hineingeschoben war und die vollkommen horizontal lagen, an allen Stellen gleich stark dem Licht ausgesetzt oder durch Überdecken eines Tuches verdunkelt und an dem einen Ende durch einen reinen und an dem andern durch einen mit dem zu untersuchenden Präparat getränkten bzw. eingepuderten Wattebausch verschlossen waren.

VI. Schließlich stellte ich Versuche mit einer Geruchsbank an, die genau nach den von Hase (1927) gemachten Angaben angefertigt war. Die Gerüche oder Dämpfe des zu untersuchenden Präparates wurden immer in größter Konzentration in den Apparat eingelassen. —

Größten Wert legte ich bei allen Versuchen auf die genaue Feststellung, ob die Tiere unter der jeweiligen Einwirkung des Präparates außer des evtl. Zurückweichens bzw. der Annäherung irgendein sonstiges abnormales Benehmen (Erregung, Krämpfe usw.) an den Tag legten, weil ich das für die Beurteilung der Wirkungsweise der betreffenden Substanz für wichtig halte.

Eine charakteristische Krampferscheinung sei hier besonders gekennzeichnet, da ich sie sehr häufig beobachtete. Einige Präparate verursachten sie nur dann, wenn die Tiere mit ihnen in direkte Berührung kamen, einzelne aber auch schon durch ihre Dämpfe. Die Tiere zeigten einen taumelnden Gang und hielten ihren Körper schräg, so daß die eine Längsseite tiefer lag als die andere. Der Kopf wurde dabei schräg nach unten gehalten und über die Unterlage geschleift. Diese Körperhaltung dauerte gewöhnlich nur kurze Zeit: Das Tier zeigte darauf — falls die den Krampf erregende Ursache nicht mehr bestand — ein durchaus normales Verhalten.

Zu den Versuchen wurden nur solche Chemikalien und Drogen verwandt, denen in der Literatur eine abschreckende oder anlockende Wirkung auf irgendwelche Gesundheitsschädlinge (meist Stechmücken und Kleiderläuse) zugeschrieben worden ist, und solche, die in mehreren im Handel befindlichen Insektenfernhaltungs- oder -anlockungspräparaten enthalten sind (vgl. Pannewitz 1929). Da es nicht in meiner Absicht lag, möglichst viel Präparate auf ihre anlockende und abschreckende Wirkung durchzuprobieren, sondern vielmehr festzustellen, ob die Bettwanze überhaupt auf Insektenfernhaltungs- und anlockungsmittel reagieren kann, konnte ich meine Prüfung auf diejenigen Präparate beschränken, die am meisten Aussicht auf Erfolg versprachen.

Im ganzen wurden folgende 37 Substanzen nach den genannten Methoden auf ihre Wirkung hin untersucht: Buttersäure, Valeriansäure, Karbolsäure, Essigsäure, Zitronensäure, Kampferöl, Eukalyptusöl, Lawendelöl, Birkenöl, Anisöl, Lorbeeröl, Nelkenöl, Fenchelöl, Perubalsam, Kreosot, Nitrobenzol, Benzol, Benzin, Chloroform, Petroleum, Xylol, Terpentin, Trikresol, Trichloraethylen, Äther, Ammoniak, Schwefelwasserstoffwasser, Menthol, Naphthalin, Asafoetida (Stinkasant), Lignum Quassiae (Quassiaholz gemahlen), Folia Juglandis (Walnußblätter gemahlen), Schwefelblume, Fructus colocyntidis (Koloquinten gemahlen), schwarzer Pfeffer (gemahlen), Sabadillsamen (gemahlen), und Sabadillessenz.

Bevor ich nun die gewonnenen Ergebnisse zusammenstelle, möchte ich bemerken, daß sich bei allen Einzelversuchen immer einige abweichende Resultate ergaben; oft reagierten die Tiere 10 oder 20 mal nacheinander gleichartig, um sich dann einmal entgegengesetzt zu verhalten. Diese Abweichungen von der Regel, für die ich keine Erklärungen anzugeben vermag, sind im nachfolgenden unberücksichtigt gelassen.

Die Durchführung der Versuchsanordnung I ließ bei einigen Substanzen eine deutlich abstoßende Wirkung bei Wanzen erkennen, während sich die Tiere bei Verwendung anderer vollständig indifferent verhielten. Deutlich wirksam und in ihrer Wirkung im wesentlichen gleichartig waren folgende Flüssigkeiten: Buttersäure, Valeriansäure, Karbolsäure, Kreosot, Lawendelöl, Kampferöl, Eukalyptusöl, Birkenöl, Anisöl, Nelkenöl, Fenchelöl, Xylol und Sabadillessenz. Wurde der mit diesen Flüssigkeiten in der beschriebenen Weise getränkte Wattebausch unmittelbar an eine Wanzenansammlung gelegt, so entwichen die 1 bis 3,5 cm entfernt sitzenden Tiere, und zwar nur diese, aus der Nähe desselben. Vor einigen dieser Präparate (Buttersäure, Valeriansäure, Karbolsäure, Kreosot, Kampferöl und Birkenöl) entflohen sie meist sofort und zeigten dabei eine mehr oder weniger starke Erregung, vor den übrigen wichen sie nach und nach innerhalb von 1 bis 2 Minuten zurück. Wanzen, die beim Umherwandern zufällig auf den Wattebausch zuliefen, kehrten in einiger Entfernung von demselben meistens ruckartig wieder um oder wichen im scharfen Winkel von ihrem ursprünglichen Wege ab. Die größte Entfernung, in der eine solche Abschreckwirkung der Flüssigkeit ausgeübt wurde, betrug etwa 3,5 cm, meistens liefen die Tiere aber bis auf 1 bis 1,5 cm an den Wattebausch heran und wurden dann erst zurückgeschreckt. In einzelnen (z. B. bei Buttersäure und Birkenöl) zeigten die Tiere, wenn sie nahe an den Wattebausch herangelaufen, mit ihm aber noch nicht in direkte Berührung gekommen waren, die oben beschriebenen typischen Krampferscheinungen. Manchmal kam es vor, daß eine schnellaufende Wanze mit dem Wattebausch in Berührung kam; dann erfolgte immer momentane Umkehr und Flucht, und bei Buttersäure, Valeriansäure, Lawendelöl und

Birkenöl sehr häufig und bei den übrigen Präparaten manchmal Krampferscheinungen. Auch die durch ihre Dämpfe allein nicht abschreckend wirkenden Präparate, Perubalsam, Trikresol und Essigsäure lösten meistens diese letztgenannte Reaktion aus. Die nächsten Neuansiedlungen von Wanzen bildeten sich bei Verwendung der obengenannten Präparate in einem etwa 3 bis 4 cm betragenden Abstand von dem getränkten Wattebausch, niemals aber näher als 1 cm.

War der Wattebausch mit Trikresol, Nitrobenzol, Menthol, Äther oder Trichloraethylen getränkt, so zeigten die in seiner Nähe sitzenden Tiere meistens eine stärkere Erregung, die es bewirkte, daß sie zum Teil aus der Nähe fortliefen. Eine eigentliche Abschreckwirkung ließen diese Präparate aber nicht erkennen, denn es wurde höchst selten beobachtet, daß die zufällig zum Wattebausch hinlaufenden Tiere in der Nähe desselben umkehrten, und häufig bildeten sich Neuansiedlungen von Wanzen unmittelbar an und unter der Watte. Bei allen anderen untersuchten Substanzen war keinerlei Wirkung in dem genannten Sinne zu beobachten.

Bei der unter II genannten Versuchsanordnung ließen wiederum die Präparate Buttersäure, Valeriansäure, Karbolsäure, Kreosot, Lawendelöl, Kampferöl, Eukalyptusöl, Birkenöl, Anisöl, Nelkenöl, Fenchelöl, Xylol und Sabadillessenz eine deutliche Wirkung erkennen. Die Tiere wichen bei ihrer Flucht vor dem Licht dem in ihrem Wege liegenden Wattebausch aus. In welchem Abstand sie das Hindernis umgingen und um wieviel sie durch dasselbe von ihrem Wege abgelenkt wurden, war bei den einzelnen Individuen weitgehend verschieden und hing in hohem Grade von der jeweiligen Laufgeschwindigkeit ab, so daß sich keine genaueren Zahlen dafür angeben lassen. Doch war festzustellen, daß auf eine mehr als 4 cm betragende Entfernung vom Wattebausch eine ablenkende Wirkung durch denselben in keinem Falle mehr ausgeübt wurde. Bei Verwendung der übrigen Präparate war ein ähnliches Ausweichen der Wanzen nicht festzustellen, denn in vielen Fällen machten die Tiere auf ihrer Flucht bei der Watte halt und versteckten sich eine Zeitlang im Schatten derselben.

Im Versuch III überquerten die Wanzen den mit der Flüssigkeit gezogenen Ring meistens sofort, wenn derselbe ganz oder fast ganz eingetrocknet war. War derselbe aber noch feucht, so ließen sich in ihrem Verhalten je nach dem Präparat folgende 3 Arten unterscheiden: 1. Bei Kampferöl, Sabadillessenz und Karbolsäure wurde in vielen Fällen ein Zurückschrecken der Wanzen schon vor der Berührung mit dem Ring, immer aber bei derselben beobachtet. 2. Bei Buttersäure, Valeriansäure, Essigsäure, Perubalsam, Nitrobenzol, Eukalyptusöl, Lawendelöl, Birkenöl, Anisöl, Lorbeeröl, Nelkenöl, Fenchelöl, Trikresol, Xylol, Trichloraethylen, Benzin, Benzol, Terpentin, Petroleum und Kreosot kehrten die Wanzen bei Berührung ruckartig um und zeigten manchmal kurzdauernde Krampferscheinungen. 3. Bei allen übrigen Flüssigkeiten kehrten die Tiere bei Berührung mit dem noch feuchten Ring langsam zurück, meist ohne ein abnormales Verhalten zu zeigen. Bei allen nicht flüssigen Substanzen überquerten die Tiere den Ring immer sofort, ohne irgendeine Abneigung gegen das Präparat an den Tag zu legen.

Da bei diesen Versuchen die größere oder geringere Verdunstungsgeschwindigkeit des betreffenden Präparates und ferner die allgemeine Abneigung der Wanzen gegen jegliche Art von Feuchtigkeit und endlich auch die Laufgeschwindigkeit, mit der sich das einzelne Tier dem Ringe näherte, für das Verhalten in besonders hohem Maße mitbestimmend sind, so konnte diese Versuchsanordnung nicht so klare und sichere Ergebnisse liefern, wie die beiden vorhergenannten.

Auch die Versuchsanordnung IV ergab Resultate, die keine sicheren Schlüsse hinsichtlich einer evtl. Abschreckwirkung zulassen. Ob die hungernde Wanze in die mit einem Präparat eingeriebene Haut einsticht oder nicht, hängt, wie sich schon in Vorversuchen zeigte, mehr von der Beschaffenheit der betreffenden Substanz (ob ölig, dickflüssig oder leichtflüssig), als von einer ihr evtl. anhaftenden abschreckenden Wirksamkeit ab. Allgemein läßt sich sagen, daß die hungernden Wanzen in eine noch feuchte Haut nur ungern und nur zu einem geringen Prozentsatz einstachen, auch wenn zur Anfeuchtung eine indifferente Flüssigkeit — z. B. Wasser — genommen war. Die ölartigen Präparate ließen, da sie nur langsam trocknen, eine stichverhindernde Wirkung meist nach längerer Zeit — 10 oder 20 Minuten — erkennen, während die Einreibung mit anderen leichter flüchtigen Präparaten, wie Äther, Benzin, Benzol, Terpentin, Petroleum und Ammoniak die Tiere zunächst wohl erregte und dadurch am Einstich hinderte, nach wenigen Minuten aber keinerlei Wirkung mehr erkennen ließ. Wichtig ist, daß unter allen daraufhin untersuchten Substanzen keine gefunden wurde, die, in der oben gekennzeichneten Dosis aufgetragen, den Einstich von Wanzen ganz und immer verhindern konnte. War die Haut mit Nelkenöl, Eukalyptusöl, Anisöl, Birkenöl, Sabadillessenz, Karbolsäure, Buttersäure, Valeriansäure oder Kreosot eingerieben, so zeigten manche der auf sie gebrachten Wanzen oft die typischen Krampferscheinungen.

Die Versuchsanordnung V sollte zeigen, ob gewisse Präparate auch auf weitere Entfernung hin eine abschreckende oder anlockende Wirkung auf die Wanzen ausübten. Die von dem getränkten Wattebausch ausgehenden Dämpfe haben wenigstens in der ersten Zeit nach Versuchsbeginn in den verschiedenen Regionen des Glasrohres eine verschieden starke Konzentration, die von der einen zur andern Seite hin gleichmäßig abnimmt. Hätten die Tiere ein

auf weitere Entfernung reichendes Wahrnehmungsvermögen für die Chemikalien, so wäre anzunehmen, daß sie wenigstens zum großen Teil zu der einen Seite des Rohres hinwanderten, da ihnen doch eine Unterlage zum bequemen Laufen gegeben war. Von einer solchen Wirkung war aber bei den oft wiederholten und variierten Versuchen nichts zu beobachten. Bei Verwendung derjenigen Stoffe, die nach Versuch I, II und III eine abstoßende Wirkung auf kurze Entfernung erkennen ließen, vermieden es die Wanzen im allgemeinen, näher als 3 bis 4 cm an den getränkten Wattebausch heranzulaufen; im übrigen verteilten sie sich aber vollkommen regellos über den ganzen ihnen zu Gebote stehenden Raum.

Das gleiche negative Ergebnis hatten die mit der H a s e schen Geruchsbank angestellten Versuche (Versuchsanordnung VI).

In der Literatur finden wir sehr häufig die Angabe, daß eine Abkochung von Koloquinten, als Zusatz zum Tapetenkleister verwandt, die Wanzen aus den betreffenden Räumen vertreiben solle. Ich stellte daher außer den obengenannten noch folgenden Versuch an: Die Innenseite eines größeren Aquariums wurde mit Tapetenstücken ausgekleidet, und zwar wurde zum Ankleben derselben Weizenkleister verwendet, der zum Teil mit Wasser, zum Teil mit einer Koloquintenabkochung hergestellt war. Dann wurden zahlreiche Wanzen in das Gefäß hineingesetzt und 8 Tage lang in ihrem Verhalten beobachtet. Während dieser Zeit war nicht festzustellen, daß die Tiere sich an den mit Koloquinten behandelten Tapetenstücken in geringerer Zahl angesammelt hätten als an den anderen.

Von einem merkwürdigen Erfolg bei der Wanzenbekämpfung berichtet B o g d a n d y (1927). Er legte in stark verwanzten Räumen Blätter einer in Bulgarien überall wachsenden Speisebohnenart unter den Betten aus und fand, daß sich nach einiger Zeit die Wanzen in Mengen dazwischen angesammelt hatten; er nimmt daher an, daß die Blätter die Tiere stark anlockten und dann betäubten. Auf einem Vortragsabend im Deutschen Entomologischen Institut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft teilte Herr Prof. H a s e mit, er habe mit den Blättern derselben Bohnenart Versuche angestellt, aber keine wanzenanlockende Wirkung derselben feststellen können. Ich selbst habe mit den Blättern dieser Bohnenart nicht experimentieren können. Da in der älteren nicht wissenschaftlichen Literatur den Blättern verschiedener Pflanzenarten, z. B. dem Pfeffer- und Bohnenkraut, eine wanzenanlockende Wirkung zugeschrieben wird, so habe ich eine sich bietende Gelegenheit benutzt, die Wirksamkeit eines noch nicht auf den Markt gebrachten „Wanzenköders", der aus derartigen pflanzlichen Stoffen bestand, sowohl im Laboratoriumsversuch als auch in einer stark verwanzten Wohnung zu prüfen. Die Versuche ergaben, daß sich die Wanzen bei sonst gleichen Bedingungen unter und in ähnlich geformten, indifferenten Substanzen, z. B. Papierschnitzeln in ebenso großer Anzahl versteckten, wie in dem Präparate, daß dieses also keine etwa auf den Geruchssinn wirkende Anlockung ausübt, sondern nur als Versteck den Tieren willkommen ist.

Fassen wir jetzt die besprochenen Versuchsergebnisse zusammen, so können wir folgendes sagen: Eine wanzenanlockende Wirkung ließ sich bei keiner der untersuchten Substanzen feststellen. Die Bettwanze besitzt ein Wahrnehmungsvermögen für die Dämpfe einiger flüssiger Präparate, während sie sich denen anderer gegenüber vollkommen indifferent verhält. Alle untersuchten, nicht flüssigen Substanzen erwiesen sich als völlig unwirksam. In allen Fällen schien das Wahrnehmungsvermögen nur eine geringe Reichweite zu haben, da eine Reaktion der Tiere gegenüber den betreffenden Dämpfen auf eine Entfernung von über 4 cm in keinem Falle zu beobachten war.

Es sei jetzt die Frage aufgeworfen, welcher Art die Wirkungsweise der Substanzen ist. Keineswegs sind wir durch die gewonnenen Versuchsergebnisse zu der Annahme gezwungen, daß es sich hier um eine Geruchswahrnehmung handelt, die der unsrigen oder derjenigen zu vergleichen wäre, die bei anderen Insekten, z. B. in höchster Vollendung bei einigen männlichen Schmetterlingen ausgebildet ist. Eine solche Annahme scheint mir vielmehr wenig berechtigt, da sich die Wirkung der Stoffe auf die Tiere nur bei einer ganz geringen Entfernung nachweisen läßt. Man könnte nun zunächst einmal daran denken, daß die Dämpfe der betreffenden Substanz mit der Atemluft in die Tracheen aufgenommen würde und auf diese Weise dem Tier eine innere Schädigung und einen Schmerz zufügten, der es zum Entfliehen veranlaßte. Ich versuchte daher festzustellen, ob zwischen der abstoßenden Wirkung eines Präparates und der durch seine Dämpfe gegebenenfalls bewirkten Schädigung der Wanze eine Beziehung besteht. Zu dem Zwecke wurde mit allen Präparaten folgender Versuch durchgeführt. Einige Kubikzentimeter der Flüssigkeit oder des Pulvers wurden auf den Boden eines Versuchsglases gebracht, das mittels eines eingeschliffenen Deckels luftdicht zu verschließen war. In das Glas wurde ein zweites hineingestellt, das einen durchlöcherten Boden und kleine Füßchen hatte. Dieses zweite Glas diente zur Aufnahme der Wanzen, die mit der betreffenden Substanz also nicht in Berührung kommen konnten, wohl aber den Dämpfen derselben unmittelbar ausgesetzt waren. Die Temperatur betrug bei allen Versuchen 19° C. Nach sofortigem Schließen des Deckels wurde nun registriert, nach welcher Zeit sich bei den Tieren Erregungs-, Krampf- und Lähmungserscheinungen und der Tod einstellten. Auf diese Weise wurde beim Vergleich mit den vorher erzielten Versuchsergebnissen festgestellt, daß keinerlei Beziehung zwischen der

lähmenden oder tötenden und der abschreckenden Wirkung der Dämpfe eines Präparates besteht, denn einige Substanzen mit relativ stark abschreckender Wirkung, wie z. B. Lawendel-, Eukalyptus- und Anisöl vermochten auch im Laufe mehrerer Stunden durch ihre Dämpfe die Wanzen nicht sichtbar zu schädigen, wohingegen andere, wie z. B. Äther und Chloroform, die keine abschreckende Wirkung auf die Tiere erkennen ließen, dieselben in kurzer Zeit lähmten und töteten.

Sodann könnte man, da ja nur bei Anwendung flüssiger Substanzen eine Abschreckung der Wanzen festzustellen war, zu der Vermutung kommen, daß diese Wirkung auf der bekannten Abneigung der Wanzen gegen Feuchtigkeit allein beruhe. Daß eine solche Annahme aber nicht richtig ist, geht unter anderem aus den bei Verwendung von Wasser in den sechs obenbeschriebenen Versuchsanordnungen gemachten Beobachtungen hervor. Die Tiere wichen zwar dem mit Wasser getränkten Wattebausch oder dem mit Wasser gezogenen Ring aus, aber niemals war hierbei etwas von einem ruckartigen Umkehren bei oder gar vor der Berührung oder von Krampferscheinungen zu sehen, wie es bei anderen Präparaten oft der Fall war.

Mir scheint, wir tun gut, der Wanze einen allgemein chemischen Sinn zuzuschreiben, der sie befähigt, auf eine kurze Entfernung die Dämpfe einiger Präparate wahrzunehmen und zu unterscheiden. Die Wirkung dieser Stoffe wäre also derjenigen zu vergleichen, die zum Beispiel Ammoniakdämpfe auf die Cornea unseres Auges ausüben; es ist eine ätzende und auch Schmerz verursachende Wirkung von Dämpfen. Mit dieser Annahme würde sich die Beobachtung gut in Einklang bringen lassen, daß die abstoßend wirkenden Dämpfe manchmal krampfartige Bewegungen des Tieres auslösen. Ein solcher Sinn braucht von den uns geläufigen Arten von chemischen Sinnen, dem Geschmacks- und Geruchssinn, nicht wesentlich verschieden zu sein, sondern unterscheidet sich von diesen eigentlich nur in quantitativer Hinsicht.

Ob das Wahrnehmungsvermögen für die von Dämpfen einiger Chemikalien ausgeübten Reize an bestimmte Körperstellen oder gar an bestimmte Organe gebunden ist, läßt sich bisher nicht entscheiden, da, wie oben ausgeführt wurde, keine dafür sicher in Frage kommenden Bildungen festgestellt werden konnten. An den Fühlern kann dieses Wahrnehmungsvermögen nicht lokalisiert sein, denn Wanzen, denen ich die Fühler an der Basis abgeschnitten hatte, zeigten gegenüber Nelkenöl, Anisöl, Valeriansäure und Buttersäure das gleiche Verhalten wie normale Tiere.

Wir haben oben erfahren, daß normale Wanzen durch die Dämpfe einiger Chemikalien überhaupt nicht beeinflußt wurden, daß sie durch dieselben aber stark zurückgeschreckt wurden, wenn ihre Fühler mit ihnen in Berührung kamen, und daß diese Reaktion von anderen Präparaten in weit geringerem Maß oder gar nicht ausgelöst wurde. Die Wanze muß also in den Fühlern die Fähigkeit haben, durch Berühren einer Substanz die chemischen Eigenschaften derselben in gewissen Grenzen unterscheiden zu können. Eine solche Fähigkeit ist für viele andere Insekten nachgewiesen worden und wird von F o r e l (1910) als „Kontaktgeruch" und von D e m o l l (1917) besser als „topochemischer Sinn" bezeichnet. Sie steht sicherlich einem Tast- oder Schmerzsinn näher als einem Geruchs- oder Geschmackssinn.

Kehren wir jetzt zu der eingangs aufgeworfenen Frage zurück: Wie findet die hungernde Bettwanze den Weg zu ihrem Opfer? Wie schon gesagt wurde, erscheint es mir höchst unwahrscheinlich, daß dem Hautgeruch des Menschen hierbei eine größere Rolle zukommt. Das gleiche gilt sicherlich auch für die Augen der Bettwanze. Meine Versuchsergebnisse und die Berücksichtigung der von anderen Autoren mitgeteilten Beobachtungen über das biologische Verhalten der Wanze haben mich zu folgender Auffassung in dieser Frage geführt:

D e r K ö r p e r d e s M e n s c h e n (o d e r e i n e s a n d e r e n W a r m b l ü t e r s) ü b t a u f e i n e w e i t e r e n t f e r n t s i t z e n d e W a n z e k e i n e n A n l o k k u n g s r e i z a u s. D i e s e g e l a n g t i n d i e N ä h e d e s O p f e r s, w e n n s i c h d a s s e l b e a u f e i n e m s c h o n v o r h e r b e n u t z t e n P l a t z b e f i n d e t, m i t H i l f e i h r e s O r t s g e d ä c h t n i s s e s, i m a n d e r n F a l l e d u r c h Z u f a l l b e i m U m h e r w a n d e r n. A u f g e r i n g e E n t f e r n u n g ü b t v i e l l e i c h t d i e v o m m e n s c h l i c h e n K ö r p e r a u s s t r a h l e n d e W ä r m e e i n e A n l o c k u n g a u s. D i e g e e i g n e t e E i n s t i c h s t e l l e f i n d e t d i e W a n z e h a u p t s ä c h l i c h d u r c h d e n a n i h r e r R ü s s e l s p i t z e l o k a l i s i e r t e n T a s t s i n n.

Erwähnt sei in diesem Zusammenhang, daß H a s e (1917) auf Grund seiner Versuche und Beobachtungen zu einer ähnlichen Auffassung hinsichtlich der Kleiderläuse kommt, wie ich sie hier für die Bettwanze ausgesprochen habe.

Ich verhehle mir keineswegs, daß die hier vertretene Ansicht auf den ersten Blick etwas gewagt erscheint, und daß es für uns nicht ohne weiteres leicht ist, bei einem temporären Parasiten, der sich nach dem Stich stets sofort weiter von dem Wirt entfernt versteckt, die direkte Beteiligung der Sinnesorgane bei der Nahrungssuche deswegen zu leugnen, weil durch morphologische und experimentelle Untersuchungen eine stärkere Ausbildung der in Frage kommenden Sinnesorgane und deren Wahrnehmungsfähigkeit nicht festgestellt werden konnte. Wir müssen daher jetzt prüfen, ob sich die unter den natürlichen Lebensbedingungen an Wanzen gemachten Beobachtungen mit meiner Ansicht in Einklang bringen lassen:

Wir wissen, daß die Wanze im Hungerzustande besonders wanderlustig ist und auch während des Tages und bei Licht ihre Verstecke verläßt, während sie sich im vollgesogenen Zustande weit ruhiger verhält. Ferner wissen wir, besonders durch die Beobachtungen von Hase (1917), daß sie sich tagsüber in der Nähe der menschlichen Lagerstätte aufhält, entweder in den Fugen und Spalten der Bettstelle oder häufiger an der anstoßenden Wand. Ich sehe hierin eine Tendenz des Tieres, einerseits sich nicht zu weit von der Nahrungsquelle zu entfernen, andrerseits sich aber möglichst sicher zu verstecken. Einen ähnlichen Gedanken spricht auch Blacklock (1912) aus. Wird nun aber das Bett von der mit Wanzen behafteten Wand abgerückt, und an einer anderen Stelle des Zimmers wieder aufgestellt, so zeigt sich meist, daß die Tiere dasselbe erst nach längerer Zeit, oft erst nach mehreren Wochen wiederfinden. Diese Beobachtung wurde zuerst von Hase mitgeteilt, nnd dann ist sie mir des öfteren von verschiedenen Inhabern verwanzter Wohnungen bestätigt worden. Auch hat man die Erfahrung gemacht, daß in einem verwanzten Zimmer, das einige Wochen lang nicht gebraucht war, die Belästigung durch die Tiere erst längere Zeit nach Wiederbenutzung einsetzte. Hätte die Wanze die Fähigkeit, die Anwesenheit des Menschen auf mehrere Meter Entfernung wahrzunehmen, so wären diese Erscheinungen nicht recht zu erklären, denn bei ihrer guten Wanderfähigkeit wäre es ihr ein leichtes, den etwas längeren Weg in kurzer Zeit zurückzulegen. Es erscheint vielmehr folgende Deutung berechtigt: Das Tier findet wegen der Umstellung des Bettes den gewohnten Platz seiner Nahrungsaufnahme leer und wandert nun solange planlos umher, bis es sein Opfer von neuem gefunden hat, um sich dann nach dem Saugakt in der Nähe desselben zu verstecken.

Schließlich wissen wir, daß die Wanzen meist in Herden zusammensitzen, daß sie sofort nach der Nahrungsaufnahme häufig — wahrscheinlich immer, wenn nicht besondere Umstände sie daran hindern — das vorher verlassene Versteck wieder aufsuchen, und daß sie bei ihrem Wandern häufig oder immer die gleiche Straße innehalten (vgl. auch Klingmüller 1917). All dieses spricht m. E. dafür, daß die Wanze ein gutausgeprägtes Ortsgedächtnis besitzen muß. Auf welchem Sinne dieses Gedächtnis basiert, muß unentschieden bleiben. Daß die Bettwanze ein recht „intelligentes" Tier ist, dürfen wir einmal daraus schließen, daß sie ein gut ausgebildetes, weitgehend differenziertes Gehirn besitzt (Titschak), und dann auch aus ihrem ganzen Verhalten, z. B. Hindernissen gegenüber. Dadurch gewinnt m. E. die Annahme, sie habe ein gutes Ortsgedächtnis, an Berechtigung.

Gegen die Ansicht, die Wanze habe ein weiterreichendes Wahrnehmungsvermögen für den Hautgeruch des Menschen und werde durch denselben angelockt, spricht außer dem vollständig negativen Ausfall der von mir in dieser Richtung angestellten Versuche auch der Umstand, daß sie bei der Auswahl ihres Wirtes durchaus nicht wählerisch ist. Denn sie kommt in Hühnerställen und Taubenschlägen oft zur gleichen Massenentwicklung wie in menschlichen Wohnungen, und sie saugt gelegentlich an allen Warmblütern und sogar, wie Chatton und Blanc (1918) feststellen konnten, auch an Kaltblütern (Geko, Rana u. a.).

Roubaud (1928) beobachtete, daß Bettwanzen, die in einem dunklen Keller lebten und sich von dem Blute weißer Mäuse ernähren mußten, im Gegensatz zu den in menschlichen Wohnungen lebenden Artgenossen ununterbrochen umherwanderten, und nimmt an, daß dieses ungewöhnliche Verhalten eine Anpassung an die Nahrungstiere darstelle. Auch aus dieser Beobachtung läßt sich der Schluß ziehen, daß die Wanzen ihre Nahrung hauptsächlich durch planloses Umherwandern finden müssen.

Eine in der Literatur häufig wiederkehrende Behauptung scheint mit der von mir ausgesprochenen in Widerspruch zu stehen. Das ist die Annahme, eine hungernde Wanze, die auf andere Weise nicht zu ihrem Opfer gelangen könne, klettere zur Decke des Zimmers empor, um sich von dort auf dasselbe herabfallen zu lassen. Ein solches Verhalten setzt bei dem Insekt einen außerordentlich komplizierten Instinkt und ein sehr gutes Wahrnehmungs-(Geruchs-)vermögen voraus; Fähigkeiten, für deren Vorhandensein wir bisher keine Anhaltspunkte besitzen. Mir scheint, daß diese von wenigen Autoren gemachte Beobachtung auf Zufall beruht und durch die anderen übernommen worden ist. Im Versuch läßt sich leicht feststellen, daß die Wanze, an die Unterseite einer horizontalen Fläche gesetzt, nur ungern weiterläuft und leicht abstürzt, auch wenn dieselbe rauh ist. Dieselbe Ansicht wie ich vertritt Klingmüller, wenn er sagt: „Sie (die Wanzen) lassen sich von der Decke oder der Wand nicht, wie man glaubt, herunterfallen auf den schlafenden Menschen, sondern sie fallen herab, weil sie sich nicht fest genug ankrallen können mit ihren enterhakenartigen Endgliedern."

Zum Schluß sei die Frage aufgeworfen, welche Schlüsse für die praktische Wanzenvertilgung und -abwehr wir aus den obigen Ausführungen ziehen können.

Von irgendwelchem Ködermittel zur Anlockung oder zum Fang der Wanzen dürfen wir wohl keinen Erfolg erwarten, da die Tiere nach unserem bisherigen Wissen zum mindesten kein großes Geruchsvermögen besitzen. Wenn Bogdandy eine große Anzahl von Wanzen dadurch fangen konnte, daß er Bohnenblätter in einem sehr stark verwanzten Schlafzimmer auslegte, so kann dieser merkwürdige Erfolg auch so erklärt werden, daß die Tiere sich nur deswegen zwischen den Blättern ansammelten, weil diese ihnen zusagende Versteckmöglichkeiten boten.

Auch erscheint mir der Versuch wenig aussichtsreich, durch irgendwelche Riechstoffe das Eindringen von Wanzen in einen Wohnraum zu verhindern oder die vorhandenen Tiere durch dieselben zu verscheuchen. Das seit altersher bekannte Hausmittel, Wanzen durch Beimengen von Koloquinten zum Tapetenkleister aus dem Zimmer zu vertreiben, mag in manchen Fällen einen Erfolg gehabt haben, aber, wie ich glaube, nicht deswegen, weil die Koloquinten eine abschreckende Wirkung ausüben, sondern weil durch die Neutapezierung die Wanzenverstecke aufgedeckt wurden.

Dagegen können m. E. unter gewissen Umständen gut durchdachte mechanische Maßnahmen einen erfolgreichen Schutz gegen Wanzen gewähren. Falls ein Bett wanzenfrei ist, kann man das Eindringen der Tiere dadurch verhindern, daß man die Füße desselben in Schälchen stellt, die mit einer wanzentötenden Flüssigkeit (Petroleum, Terpentin oder ähnlichem) gefüllt sind. Diese Maßnahme ist besonders in früherer Zeit häufig angewandt worden. Die Anwendung eiserner Bettstellen mit glattlackierten Füßen bietet wohl keinen sicheren Schutz gegen Wanzen, doch ist ihnen gegenüber hölzernen unbedingt der Vorzug zu geben. Schließlich kann man eine starke Dezimierung der Plagegeister dadurch erzielen, daß man ihnen künstlich hergestellte Verstecke einrichtet und diese von Zeit zu Zeit mit den in ihnen angesammelten Tieren vernichtet. Für diesen Zweck hat man vorgeschlagen, unter und hinter den Betten Wellpappe oder Bretter anzubringen, in die an der Rückseite zahlreiche nicht durchgehende Löcher eingebohrt sind.

Ob es möglich ist, durch Einreiben der Haut mit irgendwelchen Präparaten gegen die Stiche der Wanzen mit Sicherheit und auch für längere Zeit zu schützen, mag vorerst dahingestellt bleiben.

Es soll hier natürlich nicht den Schutz- und Abwehrmaßnahmen gegen die Bettwanze das Wort geredet werden. Wir dürfen uns nie verhehlen, daß die radikale Vernichtung der Schädlinge sofort nach ihrem ersten Auftreten stets das beste und in den meisten Fällen auch das einzige Mittel gegen die Belästigung durch sie darstellt.

Literaturnachweis:

Baunacke, W., Abdominale Sinnesorgane bei Nepa cinerea. Zool. Anz. **35**, 484—489 (1919).

Bedau, K., Das Facettenauge der Wasserwanzen. Z. Zool. **97**, 83—102 (1911).

Blacklock, B., On the resistance of Cimex lectularius to various reagents, powders, liquids and gases. Ann. trop. Med. **6**, 415—428 (1912).

v. Bogdandy, St., Ausrottung von Bettwanzen mit Bohnenblättern. Naturwiss. **15**, H. 22, 474 (1927).

Bugnion u. Popoff, Les pièces buccales des Hémiptères. Archives de Zool. **7**, 643—674 (1911).

Chatton u. Blanc, Large eclectisme parasitaire de la Punaise des lits. Son entrétien aux depens des Reptiles. Bull. Soc. Path. exot. Paris **11**, 382—387 (1918).

Schroeder, Chr., Handbuch der Entomologie **I**, Jena 1912.

Demoll, R., Die Sinnesorgane der Arthropoden, ihr Bau und ihre Funktion. Braunschweig 1917.

Forel, A., Das Sinnesleben der Insekten. (Deutsch von M. Semon.) München 1910.

Frickinger, H. W., Über das Geruchsvermögen der Kleiderlaus (Pediculus corporis de Geer vestimenti Nitzsche). Z. angew. Entomol. **3**, 263 bis 281 (1916).

Hase, A., Beiträge zu einer Biologie der Kleiderlaus (Pediculus corporis de Geer = vestimenti Nitzsche). Z. angew. Entomol. **2**, 265—359 (1915).

—, Die Bettwanze (Cimex lectularis L.), ihr Leben und ihre Bekämpfung. Monographien zur angewandten Entomologie. Beih. I z. Z. angew. Entomol. **IV** (1917).

—, Aufgaben und Einrichtungen des Laboratoriums für physiologische Zoologie an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft zu Berlin-Dahlem nebst Beschreibung einiger neuer daselbst gebauter Apparate. Zool. Anz. **73**, 151—183 (1927).

Kemper, H., Beobachtungen über den Stech- und Saugakt der Bettwanze und seine Wirkung auf die menschliche Haut. Z. Desinf. **21**, 61—67 (1929).

—, Beitrag zur Kenntnis des Stinkapparates von Cimex lectularius L. Z. Morph. Ökol. Tiere **15**, 606—628 (1929).

Klingmüller, Über die Bettwanze. Münch. med. Wschr. **64**, 1653—1654 (1917).

Kuhn, O., Die Facettenaugen der Landwanzen und Zikaden. Z. Morph. Ökol. Tiere **5**, 489—558 (1926).

Murray, C. H., Notes on the anatomie of the bedbug. Parasitology **7**, 278—321 (1914/15).

Myers, E., The american swallow bug, Oeciacus vicarius Horvath (Hemiptera, Cimicidae). Parasitology **20**, 159—172 (1928).

Pannewitz, E., Systematik und Methodik der Schädlingsbekämpfungsmittel unter besonderer Berücksichtigung der Patentliteratur. Z. Desinf. **21**, 18—21, 156—158, 174—178, 216—222 (1929).

Pick, W., Über den Geruchsinn der Läuse. Dermat. W. **83**, 1020—1025 (1926).

Sikora, H., Beiträge zur Biologie von Pediculus vestimenti. Zbl. Bakter. I Orig. **76**, 523—537 (1915).

Roubaud, E., Adaptation spontanée de la punaise des lits (Cimex lectularius Merret) en melieu obscuriole, aux rongeurs domestiques. Bull. Soc. Path. exot. Paris **21**, 224—226 (1928).

Titschak, E., Der Fühlernerv der Bettwanze, Cimex lectularius L., und sein zentrales Endgebiet: Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Wirkung der Fühleramputation. Zool. Jb. Abt. allg. Zool. u. Physiol. **45**, 437—462 (1928).

Sammelreferate und Übersichten

Systematik und Methodik der Schädlingsbekämpfungsmittel, mit besonderer Berücksichtigung der Patentliteratur.

Von **E. Pannewitz**, Berlin-Tegel. (Schluß.)

VII. Über die Methodik der Schädlingsbekämpfung.

Die Methodik der Schädlingsbekämpfungsmittel darf nicht mit den Methoden der Schädlingsbekämpfung verwechselt werden. Letztere befassen sich mit den Bekämpfungsmöglichkeiten auf Grund biologischer, chemischer und physikalischer Methoden. Dagegen

behandelt die Methodik der Schädlingsbekämpfungsmittel die gemeinsamen Merkmale dieser Mittel hinsichtlich ihrer Herstellung und Gebrauchsanweisung. Herstellung und Gebrauch der Schädlingsbekämpfungsmittel müssen bei genügender Toxizität möglichst wirtschaftlich, d. h. einfach und billig sein. Die Bekämpfungsmittel müssen sich zweckmäßig dosieren lassen und bedürfen einer guten Transportfähigkeit und Haltbarkeit. Unerwünschte Eigenschaften und Wirkungen müssen auf ein Minimum zu begrenzen sein. Je nach dem zu behandelnden Fall wird man ein Vergasungsmittel, ein Verstäubungsmittel, ein Verstäubungspulver, eine Spritzflüssigkeit, ein Imprägniermittel oder ein Köderpräparat anwenden. Der methodische Aufbau eines derartigen Bekämpfungsmittels kann von zwei Seiten begonnen werden. Liegt eine stark, also mehr als ausreichend toxische Substanz vor, so wird sie durch Streckungsmittel zu dosieren sein; liegt eine schwächere Substanz vor, so kann sie durch geeignete Zusätze verstärkt werden. Solche Streckungsmittel bzw. Zusätze müssen zugleich dazu dienen, gegebenenfalls Transportfähigkeit und Haltbarkeit zu verbessern, unerwünschte Eigenschaften, wie z. B. starke Giftwirkung auf den Menschen, zerstörende Wirkung auf Gebrauchs- und Wohngegenstände bei Mitteln gegen Gesundheitsschädlinge oder pflanzenschädigende Wirkung bei Mitteln gegen Pflanzenschädlinge, zu hemmen, dagegen erwünschte Eigenschaften, wie beispielsweise Wahrnehmbarkeit der Vergasungsmittel, gute Verteilungs- und Haftfähigkeit der Streu- und Spritzmittel, zu verstärken. Am günstigsten liegt der Fall, wenn der insektizide Stoff die erwünschten Wirkungen und Eigenschaften in sich selbst vereint. Dem Typus eines Schädlingsbekämpfungsmittels dürften aus der Reihe der Vergasungsmittel das Zyklon-B-Präparat, aus der Reihe der Bestäubungspulver das Insektenpulver (gegen Gesundheitsschädlinge) und der Calciumarsenatstaub (gegen Pflanzenschädlinge), aus der Reihe der flüssigen Spritzmittel die Petroleumkombinationen Flit, Tanglefood usw. (gegen Gesundheitsschädlinge) und die Bordelaiser- bzw. die Nikotinbrühe (gegen Pflanzenschädlinge), das Präparat Motten-Eulan von den Imprägniermitteln und die Phosphor- bzw. Meerzwiebelpräparate von den Ködermitteln am nächsten kommen. Für den methodischen Aufbau eines Schädlingsbekämpfungsmittels ist die genaue Kenntnis der Toxizität als Summe aller physiologischen Wirkungen unerläßlich. Ebenso setzt der Gebrauch dieser Mittel Bekanntschaft mit den biologischen Bedingungen der Schädlinge und ihrer Umwelt voraus.

Der geeignetste Zustand für ein Vergasungsmittel ist zweifellos der komprimierte oder verflüssigte des Gases selbst. In dieser Form kommt z. B. Blausäure, schweflige Säure, Schwefelkohlenstoff zur Anwendung. Da Verdichtung eines Stoffes gegebenenfalls eine Explosivität hervorruft oder verstärkt, erfolgt der Zusatz besonderer Stabilisatoren, wie z. B. im Blausäurepräparat Zyklon B und im Schwefelkohlenstoffpräparat Salforkose. Im ersteren übernimmt der Stabilisator zugleich die Aufgabe eines Reiz- und Warnungsstoffes. Auf andere Weise können Vergasungsmittel durch chemische Einwirkung fester und flüssiger Chemikalien aufeinander erzeugt werden. Auch hierfür gibt Blausäure das geeignetste Beispiel (vgl. Teil II). Eine häufige Erzeugungsart ist die vermittels fester Brennkörper, wie sie z. B. für Schwefeldioxyd und Naphthalindämpfe in Frage kommen. Der Gebrauch von Patronen ist u. a. im D. R. P. 397 924, von Glasgranaten u. a. im D. R. P. 425 073 beschrieben. Rasch verdunstende Flüssigkeiten sind durch geringe Temperaturerhöhung in den toxischen Gaszustand zu bringen. Ein solches Beispiel ist das Chlorkohlenstoffpräparat Areginal. Der gleiche Erfolg kann auch durch Hindurchblasen von Luft oder Dampf erzielt werden. Eine Fülle von mechanischen Vergasungs- und Dosiervorrichtungen passen sich den Vergasungsmitteln an und suchen ihren Gebrauch zu erleichtern.

Für Verstäubungspulver kommen hauptsächlich feste Stoffe in Frage, die z. B. vermittels Kolloidmühlen in feinsten Staub vermahlen werden, oder aber mehr oder wenig viskose Flüssigkeiten, die vermittels aufsaugender Stoffe in pulvrige Form gebracht werden. Einen wesentlichen Einfluß übt die Feuchtigkeit aus, abgesehen davon, daß Einwirkung von Feuchtigkeit während der Lagerung schon eine chemische Umwandlung eines Streumittels hervorrufen kann. Eine feine Verstäubung ist vermittels mechanischer Verstäuber, z. B. vom Flugzeug aus (D. R. P. 247 028), oder gemäß D. R. P. 283 476 vermittels Sprengpatronen zu erreichen. Auch kann die Eigenart besonderer Bildungsweisen der zu verstäubenden Substanz zur Erzielung eines feinen Staubes ausgenützt werden, wie das z. B. beim Arsenik (vgl. Teil I) der Fall ist. Als Streck- und Dosierungsstoffe kommen neutrale Substanzen in Frage, die das Streupulver in eine möglichst leichte, voluminöse Form bringen. Hierzu ist Kieselgur, Talkum, Flugasche sehr geeignet. In Betracht kommen auch Bolus, Kieselsäure, Kreide, Kaolin, Gips, Ton, Mergel, Schlacken usw. Sehr wichtig ist bei Pflanzenschutzmitteln die Haftfähigkeit. Zur Erzielung guter Haftfähigkeit auf Pflanzen dienen Zusätze von Kolloiden, wie Leim, Gelatine (D. R. P. 283 311), Kasein, im besonderen verhindern Kaseinsalze das Abwaschen durch Regen. Nach dem D. R. P. 458 954 sind außer Kolloidstoffen auch kolloidfällende Mittel, wie Tannin und Kalk, verwendbar. Kolloide dienen auch dazu, um flüssige Insektizide in feste Form zu bringen. Nach dem D. R. P. 412 516 wird die Haftfähigkeit erhöht durch einen Zusatz von Alkaliseifen in Verbindung mit Kalk oder Magnesia, nach dem D. R. P. 413 869 durch Zusatz von Oxydations- und Halogenierungsprodukten fossiler Brennstoffe, z. B. von oxydierten oder chlorierten Braunkohlen. Nach dem D. R. P.

433 556 sind für den gleichen Zweck Produkte, die aus Zellulosealkali und Halogenfettsäurealkali entstehen, zu verwenden. Im allgemeinen soll die elektrische Ladung eines Stoffes für seine Haftfähigkeit von Ausschlag sein (Z. angew. Chem., 1928, H. 29). Beispielsweise sind Schweinfurtergrün, Zinkarseniat, Schwefel, Kieselgur als Nichtleiter besser haftend als Calciumarseniat, Bleiarseniat, Kalk, welche als Leiter der Elektrizität ihre Haftfähigkeit bald verlieren.

Spritzflüssigkeiten werden gegen Gesundheitsschädlinge meist in homogener Lösung gebraucht, wobei ein möglichst geringer Verdunstungsrückstand erwünscht ist. Ein Nachteil solcher Spritzmittel, ihre Brenn- und Entflammbarkeit, ist bisher nicht zu vermeiden gewesen, es sei denn, daß man auf unentflammbare, aber teure Trägerstoffe zurückgreift. Für Pflanzenschutzzwecke kommen die Spritzflüssigkeiten meist als Abkochungen, Brühen, Suspensionen oder Emulsionen zur Anwendung. Als Streck- und Dosierungsmittel dient Wasser, zum Teil auch Kohlenwasserstoff und gelöschter Kalk. Um eine gute Verteilung und Schwebefähigkeit zu erhalten, werden besondere Emulsionsbildner zugesetzt. So erhält Bordelaiser Brühe oder auch jede andere Brühe einen Zusatz von Paraffin, Zeresin, Wachs, Dextrin, Kasein, Kreide, Kieselgur, Glaubersalz, Zucker. Als Emulgierungsmittel dienen ferner Seifenlösung, Rizinusölsäure, Sulforizinusölsäure und ihre Alkalisalze, Huminsäuren und Abbauprodukte fossiler Stoffe, Ligninsäure, Ligninsulfosäure, Kalifischölseife und ganz besonders Kolloide, wie Dextrin, Leim, arabischer Gummi, Kasein, gelöschter Kalk. Gleiche Wirkung haben Kohlehydrate und kohlehydratehaltige Stoffe, wie Melasse und Schlempe. Nach dem D. R. P. 412 515 erleichtern Kaolin und Seife die Auflösung und verhindern das Austrocknen und Bröckeln fester Präparate. Auf den Zusatz besonderer Emulgierungsmittel kann verzichtet werden, wenn der insektizide Stoff selbst in eine kolloide Form zu bringen ist, z. B. gemäß D. R. P. 454 569 durch Mahlen auf Kolloidmühlen, durch besondere Art der Ausfällung (vgl. D. R. P. 425 496), bei Gegenwart von Schutzkolloiden (vgl. D. R. P. 438 240) oder in Form von Adsorptionsverbindungen (vgl. D. R. P. 432 399). Neben der Verteilungs- und Schwebefähigkeit der Spritzbrühen ist ihre Benetzungs- und Haftfähigkeit von Wichtigkeit. Letztere Eigenschaften werden schon durch Emulgierungsmittel wie Seife und Leim verbessert, im besonderen durch Schmierseife, Harzölseife, sulfonfettsaure Seifen, ferner durch Casein calcium und Ditolylkarbonat. Nach dem D. R. P. 392 927 ist zur Verbesserung des Haftens gelöster oder aufgeschlämmter Mittel ein Zusatz von fein verteilter pflanzlicher oder tierischer Faser zu verwenden. Nach dem D. R. P. 419 390 wirken Dirizinusdisulfosäure und deren Salze in Gestalt der sogenannten Turkonöle bei einer Menge von rund 1 vH in der gleichen Richtung, ebenso gemäß D. R. P. 452 459 Flugasche, gegebenenfalls in Verbindung mit Talkum. Die Benetzungsfähigkeit homogener Lösungen ist indirekt proportional der Oberflächenspannung. Verschäumung statt Verspritzen der Spritzmittel steigert die Wirksamkeit in erheblicher Weise. Von den verschiedenartig konstruierten mechanischen Hilfsmitteln sind einfache Handspritzen am brauchbarsten. Nach dem D. R. P. 461 861 erfolgt die Versprühung mittels Luft aus einer Pumpe oder aus einem Blasebalg, nach dem D. R. P. 461 585 aus einer geeigneten Ampulle.

Köderpräparate bedürfen zum Haltbarmachen oft besonderer Konservierung. So werden Meerzwiebeln gekocht, gebraten, geröstet, geräuchert, mit Meerschaumpulver (D. R. P. 121 887) oder mit Glyzerin (D. R. P. 128 379) versetzt, auch mit Gelatine verbunden, welche dann mit Formaldehydlösung oder Alaunlösung gehärtet wird (D. R. P. 242 126). Zum Konservieren animalischer Fette dient Spiritus. In vielen Fällen empfiehlt sich ein Zusatz von Anlockmitteln, wie Zucker zum Borax gegen Schaben, Weizen zum Thalliumsalz gegen Mäuse, Bier- und Milchreste zum Formalin gegen Fliegen, Witterungen zu Phosphor- und Strychninpräparaten gegen Nagetiere. Gemäß D. R. P. 438 400 werden die Älchen der Rübennematode durch Senföle, Alkyl- und Arylthioäther, Zucker, Weinsäure, Apfelsäure zum Ausschlüpfen aus den Zysten veranlaßt, so daß sie dann den insektiziden Bekämpfungsmitteln leichter erliegen. Nach dem D. R. P. 453 192 sind beim Impfen lebender Pflanzen Zusätze erforderlich, die ein Aufspeichern und Niederschlagen, bzw. die Bildung unlöslicher Verbindungen mit den Zellinhaltsstoffen verhindern.

Von den überaus zahlreichen mechanischen Hilfsgeräten seien außer den bereits erwähnten Patronen und Glasgranaten, Vergasungs- und Dosiervorrichtungen, Pulververstäubern, Flüssigkeitsspritzen usw. eine Auswahl anderer genannt, wie Fliegenfänger aller Art, gemäß D. R. P. 105 488, 430 344 als Teller, gemäß D. R. P. 302 695, 309 513, 370 804 als Behälter gemäß D. R. P. 66 810 70 557 als Giftampel bzw. Giftschachtel ausgebildet. Gegen Wanzen dient nach dem D. R. P. 105 206 ein zwischen Wand und Tapete zu klebendes Giftpapier. Pudersteine werden, als Schutzpuder gegen Mücken, mit ätherischen Ölen, poröse Körper wie Bimsstein, Kohle, Kork, Infusorienerde z. B. mit Amylazetat getränkt (D. R. P. 421 833). Poröse Gipsblöcke werden gemäß D. R. P. 409 510 mit flüchtigen Insektiziden, wie schweflige Säure, Formalin, Chlor, Tetralin, Trikresol, Karbolsäure gesättigt und dann mit einer Schutzschicht von Naphthalin oder Para-Dichlorbenzol, bzw. von Wachs, Paraffin, Stearin, Talg, Harz, Leim, Lack oder dgl. überzogen.

L i t e r a t u r. Bei der Bearbeitung der „Systematik und Methodik der Schädlingsbekämpfungsmittel" wurden folgende Zeitschriften berücksichtigt:

1. Deutsche Patentschriften der Klassen 45 a 3, f 11, h 9 und 17, k 1 bis 5, l 3 bis 5.

2. Deutsches Patentblatt 1928.
3. Chemiker-Zeitung 1928.
4. Zeitschrift für angewandte Chemie 1928.
5. Zeitschrift für Desinfektion 1926—1928.
6. Chemisches Zentralblatt 1922—1928.
7. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1927—1928.
8. Seifensiederzeitung 1923—1928.
9. Erdöl und Teer 1926—1928.
10. Brennstoffchemie 1927—1928.
11. Chemische Umschau 1927—1928.
12. Pharmazeutische Zentralhalle für Deutschland 1927—1928.

Darüber hinaus wurde eine größere Anzahl von Handbüchern, Lehrbüchern und sonstigen fachwissenschaftlichen Publikationen herangezogen.

Anmerkung der Schriftleitung: Die nachfolgenden, in den Berichten I—VII erwähnten Firmen sind jetzt nicht mehr vorhanden, bzw. konnten nicht ermittelt werden:

Frost, Weinböhla;
Fabr. chem. Produkte, Bln.-Wilmersdorf;
Heide, Sandersleben;
Extraktionswerk, Neschwitz;
Anhalt & Co., Koburg;
Sternberg, Hamburg;
Sauer, Neu-Ulm;
Chem. Comp., Werden;
Gurack, Tempelhof;
Vorländer, Bad Oeynhausen;
Nico, Hamburg;
Drechler, Chemnitz;
Neuluft, Berlin W 8.

Neue Zahlen aus dem Gebiete des Desinfektionswesens.

Von Dr. **Schoppen**, Düsseldorf.

Der praktische Desinfektor wies in Heft 1, 1929 in einer kurzen Abhandlung darauf hin, daß die Ergebnisse der Berufszählung 1925, veröffentlicht in Band 402 der Statistik des deutschen Reichs für die im Desinfektionswesen tätigen Personen den tatsächlichen Verhältnissen kaum gerecht werden. Die dafür angegebenen Gründe werden durchaus zutreffend sein. Sie sollten jedoch keineswegs erschöpfend sein. Wenn hier der Vollständigkeit halber noch einiges angeführt werden soll, so muß vor allem darauf hingewiesen werden, daß der Beruf des Desinfektors in einer recht großen Zahl von Fällen nicht als Hauptberuf, sondern im Nebenberuf ausgeführt wird. Über die nebenberufliche Tätigkeit auch auf dem Gebiete des Desinfektionswesens liegen uns aber Zahlen aus der Berufszählung 1925 noch nicht vor. Doch ein anderes kommt noch hinzu, was an der angezogenen Abhandlung auch schon angedeutet worden ist. Die laufende Desinfektion am Krankenbett gewinnt immer mehr Bedeutung. Sie wird nur vielfach auch in Städten nicht von hauptberuflich angestellten Desinfektoren, sondern von dem Krankenpflegepersonal und von den Fürsorgerinnen ausgeführt, hier also auch wieder nebenberuflich.

Einer der Hauptgründe, der vielleicht für die kleinen Zahlen bei dem Ergebnis der Berufszählung sprechen wird, wurde damals absichtlich nicht genannt, weil das vorliegende Material einwandfreie Schlüsse in dieser Richtung damals kaum zuließ. Dem ist jetzt wenigstens etwas abgeholfen.

Der kürzlich erschienene Band 413 I der Statistik des deutschen Reichs bringt die Ergebnisse der Betriebszählung 1925 und damit etwas Licht in die Verhältnisse. In der Gewerbegruppe „Gesundheitswesen und hygienische Gewerbe“ wird bei den einzelnen dazu rechnenden Gewerbezweigen unter anderem auch Desinfektion und Schädlingsbekämpfung genannt. Hierzu rechnen wiederum: „Desinfektionsanstalten, Entlausungsanstalten, Kammerjägerei, Betriebe für Schädlingsbekämpfung, Ungeziefervernichtungsanstalten und Wohnungsdesinfektion“. Für all diese verschiedenen Arten von Betrieben in der Desinfektion sind durch die Betriebszählung im Deutschen Reich im ganzen nur 1001 „Niederlassungen“, wie der technische Ausdruck lautet, ermittelt worden. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß in dieser Zahl nicht alle Desinfektionsanstalten enthalten sein können. Bei den zahlreichen sonstigen gewerblichen Privatunternehmungen in der Desinfektion (z. B. in der Kammerjägerei) müßte die Zahl der Niederlassungen viel größer sein. Das Adreßbuch gibt z. B. für die Stadt Düsseldorf mit etwas mehr als 400 000 Einwohnern allein 7 Kammerjägerfirmen an, von denen einzelne ganz ansehnliche Betriebe sind. Aufs deutsche Reich mit seinen 62 Millionen Einwohnern umgerechnet ergäbe das allein etwa 1000 Betriebe. Wenn diese Berechnung in Anbetracht der ländlichen Verhältnisse zweifellos auch zu hoch greift, so zeigt sie doch, daß auch durch die Betriebszählung nicht das ganze oben charakterisierte Desinfektionswesen erfaßt sein kann. Es steht zu vermuten — einen unmittelbaren Aufschluß haben wir noch nicht finden können —, daß die g e w e r b l i c h e Betriebszählung die k o m m u n a l e n Desinfektions-, Entlausungs- usw.-Anstalten n i c h t als gewerbliche Unternehmungen ansieht, und daß die gegebenen Zahlen nur die übrigen Unternehmungen berücksichtigt. Vorwiegend werden das Kammerjägereien usw. sein. Trotz dieser Einschränkung entbehren die Einzelzahlen nicht des Interesses. Die wichtigsten Tatsachen seien deshalb hier kurz zusammengefaßt wiedergegeben:

In den 1001 gewerblichen Niederlassungen der Desinfektion und Schädlingsbekämpfung, die fürs deutsche Reich ermittelt sind, sind einschließlich der Betriebsleiter 1904 Personen tätig. Davon sind etwas mehr als 10 vH weiblichen Geschlechts. Als selbständige Unternehmungen ohne Zweigniederlassungen haben sich 958 Betriebe mit 1516 beschäftigten Personen bezeichnet. Weitere 15 mit 281 Beschäftigten sind Hauptniederlassungen und die übrigen 28 mit 207 Beschäftigten Zweigniederlassungen, die von der Hauptniederlassung räumlich getrennt sind. Der Verwendung von motorischer

Kraft sind in den in Frage kommenden Unternehmungen nur enge Grenzen gesetzt. Im ganzen findet sie sich in nur 54 Niederlassungen. Darin sind auch noch 24 Betriebe enthalten, bei denen die motorische Kraft nur bei Kraftfahrzeugen verwendet wird. Die Leistung der Kraftfahrzeuge beträgt 794 Pferdestärken, diejenige zum Antrieb von Arbeitsmaschinen gar nur 133 Pferdestärken. Außer dem Motor verwenden 22 Betriebe auch noch 31 Zugtiere.

Über die Größenverhältnisse der Betriebe, gemessen an der Zahl der beschäftigten Personen und der verwandten motorischen Kraft, gibt nebenstehende Zusammenstellung einen Überblick.

Hinzu kommen noch 603 Alleinbetriebe, in denen also der Inhaber ohne jedes Personal arbeitet. Aus dem Ganzen geht hervor, daß der

Beschäftigte Personen	Zahl der Betriebe	Zahl der beschäftigten Personen	Niederlassungen mit Verwendung motorischer Kraft	Leistungen (PS) der vorhandenen Motore z. Antrieb v. Arbeitsmaschinen	Leistungen (PS) der vorhandenen Kraftfahrzeuge
bis zu 3 . . .	320	477	26	41	109
4 und 5 . . .	33	145	3	5	32
6 bis 10 . . .	31	229	15	38	380
11 bis 50 . . .	12	237	9	18	201
über 50 . . .	2	213	1	31	72

Zwerg- und Kleinbetrieb in der Desinfektion eine überragende Bedeutung hat, wenn es andererseits auch einige wenige Unternehmungen recht ansehnlichen Umfanges gibt.

Ein neuer Vergasungsapparat zur Schwefeldioxyderzeugung.[1]

Von Dr. **H. Kemper**, Berlin-Dahlem.

(Mit 2 Abbildungen im Text.)

Der im nachfolgenden beschriebene Apparat soll in erster Linie zur Erzeugung von Schwefeldioxyd für die Raumentwesung dienen. Das Hauptziel, das bei seiner Konstruktion angestrebt wurde, besteht darin, die Feuergefahr, welche beim Verbrennen von Schwefelkohlenstoffpräparaten in geschlossenen Räumen besteht, zu beseitigen oder doch auf ein Minimum zu reduzieren.

Der Apparat ist in Abbildung 1 im senkrechten Mittelschicht und in Abbildung 2 in der Aufschicht (und teilweise im Schnitt) dargestellt. Er weist zunächst einen zur Aufnahme der brennbaren Flüssigkeit dienenden Vergasungsbehälter (c) mit einem Fassungsvermögen von 5 Litern auf. Dieser wird in einen mit Wasser anzufüllenden Unterbehälter (a) aufgestellt. Durch das Wasser wird ein über den ganzen Vergasungsapparat stülpbarer Schutzmantel (d) abgedichtet, der in Verbindung mit einer auf ihn aufsetzbaren Schutzhaube (b) das Freischlagen der Flamme verhindern und das Entweichen der erzeugten Gase und Dämpfe nur durch die unterhalb seines Schutzdaches (k) angebrachten Öffnungen und von da aus durch die unten befindlichen Seitenöffnungen und den schornsteinförmigen Aufsatz der Schutzhaube (b) gestatten sollen. Der montierte Apparat hat eine Höhe von 57 cm, unten einen Durchmesser von 32 cm und ein Leergewicht von 14 kg. Die Menge des einfüllbaren Wassers beträgt 3 Liter.

Bei unseren Versuchen wurde als Vergasungsmittel auf Veranlassung des Antragstellers der Schwefelkohlenstoffapparat „Asulin" der Firma „Deutscher Desinfektionsdienst Ges. m. b. H.", Berlin-Lichterfelde, verwandt und in der vorschriftsmäßigen Weise zur Verbrennung gebracht.

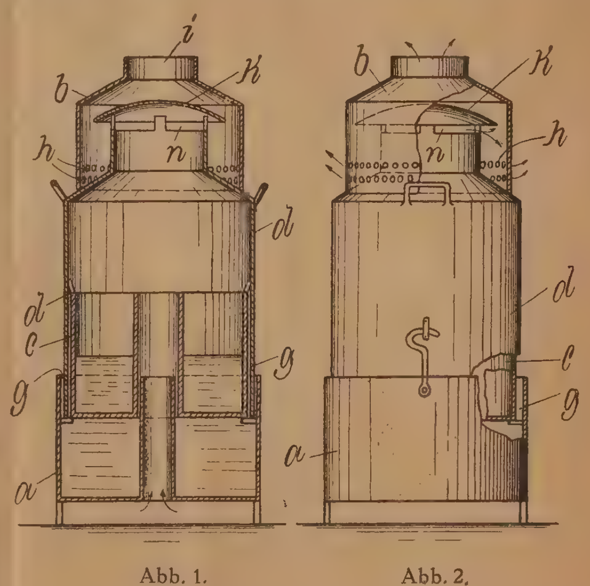


Abb. 1. Abb. 2.

Es stellte sich heraus, daß nach dem Anzünden die eingefüllte Flüssigkeit in allen Fällen restlos verbrannt wurde; und zwar erfolgte die Verbrennung um so intensiver und schneller, je länger der Apparat im Betrieb war. Ein vorzeitiges Erlöschen wurde in keinem Falle beobachtet, auch nicht, nachdem innerhalb einer kleinen abgedichteten Vergasungskammer von 3 cbm Luftinhalt ein Liter „Asulin" in dem Apparat verbrannt war, also eine starke Verminderung des verfügbaren Sauerstoffes stattgefunden hatte. Gleich nachdem die Flüssigkeit im Apparat entzündet war, entströmten diesem Schwefeldioxydgase, die sich durch ihren stechenden Geruch zu erkennen gaben. Einige Minuten später zeigten sich an dem Schorn-

[1] Nach einem von der Pr. Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, Berlin-Dahlem am 2. 5. 1929 — Tgb.-Nr. 4359 — erstatteten Gutachten, das mit Einverständnis des Herstellers (Desinfektor W. Weinert, Lüneburg, vor Mönchsgarten Nr. 1) veröffentlicht wird.

stein der Schutzhaube eine nicht leuchtende, bläuliche, heiße Flammme. Diese wurde, falls genügend „Asulin" eingefüllt war, größer, und schließlich schlugen auch aus den Seitenlöchern der Haube kleine Flammen heraus. An anderen Stellen des Apparates wurden auch nach längerer Zeit keine austretenden Flammen beobachtet.

Da sich also im Vorversuch herausgestellt hatte, daß die Feuergefahr bei Anwendung des Apparates um so größer sein würde, je mehr Vergasungsflüssigkeit eingefüllt sei, wurde der Grad derselben durch folgende Versuche geprüft:

1. Nachdem 50 ccm „Asulin" in den Apparat eingefüllt und angezündet waren, wurden unmittelbar über dem Schornstein der Haube Zeitungspapierstücke und lockere Holzwolle und Heuballen angebracht. Diese waren nach Beendigung der Verbrennung schwach angesengt, wurden aber nicht entzündet. Wurden die gleichen Stoffe an die Seitenwände des Apparates oder auch in die Region der an der Schutzhaube befindlichen Löcher gehalten, so zeigten sie keine Veränderungen.

2. Bei sonst gleicher Versuchsdurchführung wurden 100 ccm „Asulin" verwendet. Dieselben leicht brennbaren Stoffe wurden versengt, wenn sie 30 cm oberhalb der Schornsteinöffnung angebracht waren. Unmittelbar auf diese gehalten, entzündeten sie sich meistens nach kurzer Zeit.

3. Bei Verbrennung von 200 ccm „Asulin" war über dem Schornstein eine etwa 20 cm lange Flamme sichtbar, durch welche die oben genannten Substanzen angesengt, wenn sie 60 cm, und entzündet wurden, wenn sie 30 cm oberhalb der Mündung des Schornsteins angebracht waren.

4. Wurde ein Liter „Asulin" eingefüllt und angezündet, so erreichte die aus dem Schornstein frei herausschlagende Flamme eine Länge bis zu 75 cm, und auch an den an der Schutzhaube sich befindenden Seitenlöchern zeigten sich kleine Flammen. Nachdem die eingefüllte Flüssigkeitsmenge vergast war, waren die Schutzhaube und der obere Teil des Schutzmantels so stark erhitzt, daß leicht brennbare Gegenstände bei direkter Berührung mit ihnen Feuer fingen.

Wurden mehr als ein Liter „Asulin" verbrannt, so war die frei schlagende Flamme und die Erhitzung des Apparates nicht merklich größer. An leicht brennbaren Stoffen, die neben dem Apparat, ein halb Meter von ihm entfernt, angebracht waren, konnte in keinem Falle eine Veränderung, Verbrennung, Versengung oder ähnliches festgestellt werden.

Auf Grund der gefundenen Versuchsergebnisse kommen wir zu folgender Beurteilung: Der geprüfte Apparat bietet infolge seiner besonderen Konstruktion Gewähr für eine intensive und restlose Verbrennung von Schwefelkohlenstoffpräparaten und begünstigt die gute Verteilung des entstehenden Schwefeldioxyds. Durch seine Anwendung wird die durch die Verbrennung solcher Präparate gegebene Feuergefahr — gegenüber der Verbrennung in offenen Gefäßen — wesentlich verringert, aber keineswegs ganz beseitigt. Beim Gebrauch in der Praxis darf daher die nötige Vorsicht niemals fehlen. Insbesondere ist darauf zu achten, daß sich bei der Verbrennung größerer Flüssigkeitsmengen oberhalb des Apparates keine Gegenstände befinden, die entzündbar sind und durch die erzeugte Hitze geschädigt werden können.

Die erfahrungsgemäß feststehende und für die Praxis nachteilige Erscheinung, daß bei Verbrennung von Schwefelkohlenstoff dieser nicht ganz in Schwefeldioxyd verbrannt, sondern teilweise als Dämpfe in die Luft überführt wird, scheint bei diesem Apparat mehr als bei anderen Verfahren verringert zu sein, da die entstehenden zunächst nicht verbrannten Dämpfe auf ihrem komplizierten Weg nach außen leicht noch nachträglich oxydiert werden können.

Auf die im vorstehenden gemachten Angaben aus dem genannten Gutachten, teilt der Hersteller des inzwischen unter DRGM. Nr. 1 036 700 geschützten Apparates mit, daß er nach Abschluß der Versuche die Schutzhaube nachträglich mit einer durchlöcherten Scheibe versehen habe, die das Heraustreten der Flamme verringere, und ferner, daß er festgestellt habe, daß der Apparat auch die restlose Verbrennung eines Gemisches von festem Schwefel und von reinem Schwefelkohlenstoff gewährleiste.

Kleinere Mitteilungen und Berichte

Tagung des Deutschen Vereins für Volkshygiene in Stettin.

Der Deutsche Verein für Volkshygiene, der vor dem Kriege in 44 Ortsgruppen, die sich über das ganze Reich erstreckten, der größte Verein war, der sich mit Popularisierung der Lehren von der Volksgesundheitspflege beschäftigte, hat seit einigen Jahren seine dankenswerte Tätigkeit lebhaft wieder aufgenommen, nachdem sein Sitz nach dem Tode des letzten Vorsitzenden, Herrn Preußischen Staats- und Handelsminister v. Möller, von Berlin nach Dresden verlegt worden war. Den letzten Hauptversammlungen von Dresden 1925, Leipzig 1926, Düsseldorf 1927 und Köln 1928 folgte nunmehr im Jahre 1929 die Hauptversammlung in Stettin, die am 19. und 20. Oktober in jeder Beziehung glänzend verlaufen ist. Im Mittelpunkte der wissenschaftlichen Beratungen standen die Vorträge des Herrn Obermedizinalrats Prof. Dr. Tjaden, Bremen, über die „Familie

als Grundlage der Volksgesundheit", und des Prof. Dr. Fetscher, Dresden, über „Sexuelle Probleme der Gegenwart". Beide Vorträge, die überaus stark besucht waren, berührten das für unsere Gesundheitspflege so überaus wichtige Gebiet der Familie und der Eheschließung. Prof. Tjaden wies in tiefgründigen und umfassenden Ausführungen darauf hin, daß die Zukunft unseres Vaterlandes nur gewährleistet sei, wenn das Familienleben in ganz anderer Weise ausgebildet wird, als es jetzt vielfach der Fall sei. Der Mensch entwickele sich aus Erbanlagen und Umweltbedingungen. Beide zusammen zielbewußt in der häuslichen Wohnung vereint unter verantwortungsvoller Führung von Vater und Mutter, schüfen den verantwortungsbewußten, gesunden Menschen, den unser Volk brauche. Der Mensch vegetiere nicht nur, sondern er lebe. Er sei nicht nur ein Räderwerk von einzelnen Organismen, sondern er habe eine Seele. Diese gilt es, neben dem Körper in der Familie zu pflegen. Dazu bedürfe es einer hellen, luftigen, genügend Raum bietenden Wohnung, die es ermögliche, daß jedes Familienmitglied sein eigenes Bett und alle genügend Raum,



1. Casten, Stettin. 2. Bornstein, Berlin. 3. Tjaden, Bremen. 4. Mayer, Berlin. 5. Fetscher, Dresden 6. Ahrens, Stettin. 7. Frau Hammerschmidt Stettin. 8. Chall, Stettin. 9. Feuerstein, Jena. 10. Bunge, Stettin. 11. Schilling, Dresden. 12. Flachs, Dresden. 13. Hammerschmidt sen., Stettin. 14. Hopf, Dresden. 15. Poetter, Leipzig. 16. Barth, Dresden. 17. Savels, Köln. 18. Deleiter, Dresden. 19. Hammerschmidt jun., Stettin. 20. Thelemann, Stettin. 21. Landauer, Fürth. 22. Breidenbach, Stettin. 23. Gehrke, Stettin. 24. Schlechte, Dresden. 25. Gruner, Dresden. 26. Dold, Berlin. 27. Petruschky, Danzig. 28. Cranay, Dresden. 29. Bühring, Leipzig.

sich zu waschen und zu reinigen besäßen. Leider sei auf diesem Gebiete noch vieles zu wünschen. Die moderne Wohnung müsse aber auch so gebaut sein, daß Geräusche der Nebenwohnung nicht in den Frieden der Familie dringen. Also auch Schalldichtheit müsse in den Wänden vorhanden sein, und bei Berücksichtigung all dieser Forderungen dürften die Baukosten nicht so hoch sein, daß die Familien, die darin wohnen, die Wohnung nicht bezahlen könnten, ohne andere lebenswichtige Forderungen, nämlich die der Ernährung und der Pflege des Gemütes, ganz vernachlässigen zu müssen. Die Seele der Familie, die Mutter, gehöre ins Haus. Sie dürfe möglichst nicht auf Arbeit gehen, um die Erziehung der Kinder in richtigem Sinne gewährleisten zu können. Prof. Fetscher beschäftigte sich mit den sexuellen Problemen, hauptsächlich an der Hand seiner Erfahrungen, die er als Leiter einer der größten Eheberatungsstellen Deutschlands, nämlich der Dresdner, gemacht hat. Er forderte, daß die Eheberatungsstellen in einem früheren Zeitpunkte mit der Beratung ihrer Besucher einsetzen müßten, da augenblicklich die meisten der Brautleute, die in den Stellen um Rat nachsuchen, bi-

ologisch schon verheiratet seien. Er betrachte die Frage der Kameradschafts-, Freundschafts- und Zeitehe und vertrat dabei vollkommen moderne Gesichtspunkte, die in der anschließenden Erörterung, an der sich der Oberbürgermeister Ackermann von Stettin, der Vorsitzende des Verbandes der wissenschaftlichen Ärzte von Stettin, San.-Rat Dr. Harder, Kinderarzt Dr. med. Flachs, Dresden, und Obermedizinalrat Prof. Tjaden, Bremen, beteiligten, nicht allseitige Billigung, wohl aber gerechte Würdigung fanden. Der geschäftliche Teil der Hauptversammlung brachte die Wiederwahl des 1. Vorsitzenden, Stadtrat Sanitätsrat Dr. Hopf, Dresden, seines Stellvertreters, Geh. Med.-Rat Kißkalt, München. Unter den übrigen Geamtvorstandsmitgliedern, die wiedergewählt wurden, seien genannt Geh. Med.-Rat Gaertner, Jena, Geh. Med.-Rat Hahn, Berlin, Prof. Kuhn, Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Abderhalden, Halle a. d. S., Reichsinnenminister a. D. Dr. Külz, Dresden, Chefredakteur Prof. Dr. Wollf, Dresden, Zahnarzt Dr. med. dent. e. h. Linnert, Nürnberg, Stadt-Med.-Dir. Dr. Leonhardt, Dresden, und Ober-Med.-Rat Stadtbezirksarzt Dr. Poetter, Leipzig. Neu zugewählt in den Vorstand wurden die Herren Bürgermeister Dr. med. Coerper, Vorstand des Gesundheitsamtes der Stadt Köln, und Stadtarzt Dr. Gastpar in Stuttgart. Die nächste Tagung des Vereins wird 1930 gelegentlich der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden stattfinden.

Redaktionelle Mitteilung für das Jahr 1930.

In konsequenter Durchführung der 1926 begonnenen Ausgestaltung der Zeitschrift erfolgt auch im Jahre 1930 ein weiterer Ausbau derselben. Seit der Gründung (1909) stand die Zeitschrift bis zum Jahre 1926 fast ausschließlich im Dienste der praktischen Desinfektion, wenngleich sie ihren ursprünglichen Titel: **„Der praktische Desinfektor"** bereits im Jahre 1923 in **„Zeitschrift für Desinfektion und Gesundheitswesen"** umwandelte.

Die **Entwicklung der Zeitschrift** in den letzten Jahren kann äußerlich wie folgt gekennzeichnet werden:

1926: „Zeitschrift für Desinfektion und Gesundheitswesen". Hebung des Niveaus, insbesondere durch Originalbeiträge. (Format wie bisher 18×25 cm; Annoncen im Textteil wie bisher noch zugelassen.)
Umfang: 266 Textseiten, also je Monatsheft Textseiten . . . 22,2

1927: Titel wie bisher, weitere Hebung des Inhalts. (Annoncen im Textteil nicht mehr zugelassen); bessere Ausstattung.
Umfang: 322 Textseiten, also je Monatsheft Textseiten . . . 27,7

1928: Teilung in: „Zeitschrift für Desinfektion und Gesundheitswesen" (Ausgabe B). Formatvergrößerung (DIN A 4, 21×29,7 cm).
Umfang: Textseiten 210, also je Monatsheft Textseiten . . . 18
und
„Der praktische Desinfektor", Format und Ausstattung wie Zeitschrift.
Umfang: 210 Textseiten; also monatlich Textseiten . . . 18
Ausgabe A (ZfDG + PrD.)
Umfang: 424 Textseiten, also pro Monat . . . 36

1929: „Zeitschrift für Desinfektion". Verbesserung der Illustrationen (Bilder, Diagramme usw.).
Ausgabe B:
Umfang: 314 Textseiten; also pro Monat Druckseiten . . . 26
„Der praktische Desinfektor", 170 Druckseiten, also pro Monat Druckseiten . 14
Ausgabe A (ZfD + PrD.)
Umfang: 484 Druckseiten, also pro Monat Textseiten . . . 40

Im Jahre 1930 wird der Umfang der Zeitschrift erweitert auf monatlich Textseiten . . . 32
und der Praktische Desinfektor auf monatlich Textseiten . . . 16
also Ausgabe A (Zeitschrift und Prakt. Desinfektor) auf monatlich Textseiten . 48

Der **Titel der Zeitschrift** lautet wieder **„Zeitschrift für Desinfektion u. Gesundheitswesen"**, abgekürzt „ZDG". Dadurch soll zum Ausdruck gebracht werden, daß auch Arbeiten, die in engerer Beziehung zur bakt. und zool. Desinfektion stehen, also bakteriologische Arbeiten, Untersuchungen zur Biologie und Physiologie der tierischen Gesundheitsschädlinge, oder Arbeiten zur Hygiene Aufnahme finden können.

Unter die **Mitherausgeber** der Zeitschrift wurde mit Rücksicht auf das Interesse, das die Zeitschrift in Oesterreich findet, Herr Ministerialrat Dr. Kaiser, Referent für übertragbare Krankheiten im Bundesministerium für soziale Verwaltung, Wien, aufgenommen.

Der **Inhalt der Zeitschrift** erfährt entsprechend dem vergrößerten Umfang eine Erweiterung, indem auch größere Originalarbeiten erscheinen werden, ferner indem die Statistik der übertragbaren Krankheiten, der Entseuchung und Entwesung erweitert wird, ferner indem die alte Rubrik „Gesetze, Verordnungen und Rechtsprechung" in „Gesetze und Verwaltung" und „Rechtsprechung" aufgeteilt wird, ferner indem eine besondere Rubrik über „Normung der Apparaturen zur bakt. und zool. Desinfektion" aufgenommen wird.

Hygiene-Sonderheft: Aus Anlaß der im Mai 1930 zur Eröffnung kommenden Internationalen Hygiene-Ausstellung und zur Eröffnung des Deutschen Hygiene-Museums in Dresden wird ein umfangreiches Hygiene-Sonderheft in Luxusausstattung erscheinen, dessen Inhaltsverzeichnis im Januarheft der ZDG bekanntgegeben werden wird.

Der **jährliche Abonnementspreis** beträgt für Ausgabe A (ZDG und PD) 1930 25 RM, Ausgabe B (ZDG ohne PD) 20 RM, PD allein 6 RM.

Die Angaben über Einsendung der Beiträge, Korrekturen, Autorenhonorare, Bezug von Sonderdrucken usw. befinden sich in der ständigen redaktionellen Rubrik am Schlusse des Heftes. **Schriftleitung und Verlag.**

Statistische und volkswirtschaftliche Mitteilungen

Bearbeitet von Dr. **Schoppen**, Direktor des Statistischen Amts der Stadt Düsseldorf.

I. Meldepflichtige ansteckende Krankheiten in den preußischen Regierungsbezirken

Erkrankungsfälle im Juli 1929 (5 Wochen).[1]

	Diphtherie	Genickstarre (epid.)	Scharlach	Spinale Kinderlähmung	Unterleibstyphus	Ruhr (übertragbar)	Kindbettfieber nach rechtzeitiger Geburt	Kindbettfieber nach Fehlgeburt	Lungen- und bzw. oder Kehlkopftuberkulose
Königsberg	44	2	282	2	31	—	7	8	94
Gumbinnen	13	—	84	1	9	2	4	2	51
Allenstein	14	1	96	1	14	6	9	6	48
Westpreußen	10	—	46	4	28	3	2	—	58
Berlin	425	1	523	7	75	85	7	5	636
Potsdam	67	2	156	1	34	6	6	11	138
Frankfurt	33	—	150	1	26	6	7	4	151
Stettin	41	2	126	1	23	2	10	11	116
Köslin	25	1	60	1	19	13	11	4	89
Stralsund	23	—	32	—	2	17	2	—	23
Schneidemühl	5	—	31	2	10	2	1	—	21
Breslau	111	3	279	—	63	14	15	12	239
Liegnitz	45	—	79	1	19	2	5	7	106
Oppeln	67	2	187	1	21	11	17	5	182
Magdeburg	186	3	120	1	50	58	3	11	126
Merseburg	109	4	122	2	37	44	8	5	100
Erfurt	23	—	60	1	6	—	7	1	41
Schleswig	66	1	139	4	10	—	9	9	158
Hannover	60	—	140	5	25	—	7	1	89
Hildesheim	24	—	201	3	23	12	3	4	38
Lüneburg	24	—	79	32	9	3	4	4	40
Stade	12	—	34	1	4	12	1	1	31
Osnabrück	24	1	56	7	5	—	—	—	42
Aurich	17	—	22	1	—	2	2	—	16
Münster	122	5	206	—	16	22	10	4	155
Minden	37	2	102	2	6	2	3	5	88
Arnsberg	353	10	586	6	27	52	14	13	193
Kassel	63	2	105	3	9	3	7	—	61
Wiesbaden	60	2	170	4	22	30	4	5	182
Koblenz	43	1	110	1	22	—	6	—	58
Düsseldorf	393	10	586	34	58	85	17	10	275
Köln	109	2	195	4	24	10	4	6	269
Trier	17	—	14	1	6	3	8	1	64
Aachen	34	2	57	3	9	—	2	1	49
Sigmaringen	1	—	—	—	1	—	—	—	5
Ganz Preußen	2700	59	5235	138	743	507	222	156	4032

[1] Errechnet nach den Veröffentlichungen im Reichsgesundheitsblatt.

II. Erkrankungsfälle an ansteckenden Krankheiten in deutschen Freistaaten (1.—35. Jahreswoche)[1]

	Diphtherie		Genickstarre (epid.)		Scharlach		Spinale Kinderlähmung		Unterleibstyphus		Ruhr (übertragbar)		Kindbettfieber n. rechtzeit. Geburt		Kindbettfieber n. Fehlgeburt		Lungen- u. bzw. oder Kehlkopftuberkulose	
	1929	1928	1929	1928	1929	1928	1929	1928	1929	1928	1929	1928	1929	1928	1929	1928	1929	1928
Preußen	19454	18326	568	465	39698	56705	330	363	2567	2171	1355	1362	1926	2038	1010	1119	31402	33380
Bayern	1831	1852	46	29	3284	3322	28	79	249	151	213	170	384	444	64	60	. .	. .
Sachsen	1061	1058	51	25	5814	7420	27	59	192	172	115	127	230	257	149	178	5351	5540
Württemberg	731	696	18	8	1830	1586	—	—	27	52	5	5	91	78	14	18	. .	. .
Baden	567	795	19	11	1192	1520	12	16	65	49	20	45	118[2]	146[2]	.	.	. .	. .
Thüringen	362	332	13	7	1025	1768	7	12	144	69	27	14	61[2]	79[2]	.	.	. .	. .
Hessen	386	382	13	13	1228	2030	5	9	114	35	12	76	66	78	18	22	. .	. .
Hamburg	736	484	23	9	1104	2317	9	8	61	67	43	47	44	57	54	63	. .	. .
Mecklenbg.-Schwerin	145	232	6	8	682	532	8	4	73	173	51	28	21[2]	33[2]	.	.	. .	. .
Oldenburg	145	107	3	7	312	277	1	5	16	20	10	4	9	16	—	—	269	228
Braunschweig	240	220	8	5	385	329	2	8	72	43	5	4	—	3	25	20	. .	. .
Anhalt	158	154	3	3	365	274	1	1	16	44	11	7	6	18	3	—	. .	. .
Bremen	226	190	9	2	686	666	2	1	25	21	5	5	18	23	17	4	. .	. .
Lippe	51	30	1	3	337	184	—	—	21	14	2	3	4	8	4	—	123	159
Lübeck	78	44	3	4	162	101	—	3	36	12	4	—	3	4	—	—	. .	. .
Mecklenburg-Strelitz	47	33	1	—	83	69	3	—	7	11	3	5	3	3	—	—	. .	. .
Schaumburg-Lippe	9	23	—	—	7	14	—	—	1	1	—	2	1	—	—	—	. .	. .
Deustches Reich	26227	24958	785	599	58194	79114	435	568	3686	4323	1881	1904	4343[2]	4769[2]	.	.	.	.

[1] Aus dem Reichsgesundheitsblatt. [2] Einschl. Kindbettfieber nach Fehlgeburt.

In den umstehenden Übersichten bedeutet ein Strich, daß keine Angabe zu machen ist; ein Punkt, daß eine Meldung nicht vorliegt; ein Doppelpunkt, daß die betr. Krankheit nicht anzeigepflichtig oder in den Nachweisen die Krankheit nicht aufgeführt ist.

III. Jahresberichte städtischer Desinfektonsanstalten.

M. Gladbach 1928/29. Einwohnerzahl: 118 400. Fläche des Stadtgebiets: 7 914 ha.

Der Wirkungskreis der Desinfektionsanstalt erstreckt sich auf das ganze Stadtgebiet sowie auf die Bürgermeisterei Hardt. Der Betrieb wird von der Zentrale Quirinstraße 29 aus geleitet.

Das Anstaltspersonal besteht aus 1 Oberdesinfektor und 4 Desinfektoren.

Die früher in Neuwerk bzw. Rheindahlen bestellten Desinfektoren wurden ihrer Tätigkeit enthoben. Die Anstalt wurde im Laufe des Berichtsjahres bedeutend mehr in Anspruch genommen als in den Vorjahren, was darauf zurückzuführen ist, daß das Publikum durch Werbung und Propaganda allmählich die Notwendigkeit der Desinfektion zu erkennen beginnt und ihr größere Bedeutung beimißt.

Auch bei der Bekämpfung von Infektionskrankheiten wurde die Anstalt in vielen Fällen zur Vertilgung von Ungeziefer, welches sich infolge der ungenügenden Wohnungsverhältnisse dauernd vermehrt, herangezogen. Bei Scharlacherkrankungen mußte in rund 280 Fällen zur Desinfektion geschritten werden, auch bei Lungentuberkulose wurde die Anstalt zur Vornahme von Desinfektionen der Zimmer sowie der Wäsche stark in Anspruch genommen. Auf Ersuchen des Fürsorgeamtes mußten mehrere Personen auf Kosten desselben entlaust werden.

Ein für die Desinfektionsanstalt eigens gebauter Kraftwagen wurde beschafft und am 6. Juni 1928 in Dienst gestellt. Der Desinfektionswagen hat sich sehr gut bewährt. Er steht stets fahrbereit, um aus der Bürgerschaft eingehende Aufträge sofort ausführen zu können.

Die Zahl der im Berichtsjahre vorgenommenen Desinfektionen beträgt:

	1926	1927	1928
Laufende Desinfektionen	203	267	434
Formalin-Desinfektionen	168	453	534
Chemische Desinfektionen	233	480	549
Dampf-Desinfektionen	108	120	213
Ungeziefer-Desinfektionen	—	105	124
Kontrollgänge	195	478	613

Stuttgart 1928. Einwohnerzahl: 371 100. Fläche des Stadtgebiets: 8514 ha.

In Heft 9 der Stuttgarter Wirtschaftsberichte gibt der Vorstand des städtischen Gesundheitsamts, Prof. Dr. Gastpar, einen eingehenden medizinisch-statistischen Jahresbericht für das Jahr 1928, aus dem nachstehende Angaben interessieren dürften:

Zur Bekämpfung übertragbarer Krankheiten fand wöchentliche Zusammenstellung der eingelaufenen Anzeigen nach Krankheit und Wohnung statt. Darauf erfolgte Mitteilung derselben an die praktischen Ärzte, den Oberamtsarzt für Stuttgart-Stadt, den Standortarzt und, soweit schulpflichtige Kinder in Betracht kamen, an die Rektoren der betreffenden Schulkomplexe. Hierauf erfolgte Aufforderung zur Wohnungsdesinfektion und Übersendung des Merkblattes an die Eltern erkrankter Kinder.

Im einzelnen ist zu den gemeldeten Krankheiten zu bemerken: Bei Diphtherie kamen 301 (240) Fälle zur Anzeige, von denen 22 (= 7,3 vH) tödlich verliefen. Die Erkrankungen häuften sich in den Herbst- und Wintermonaten, während sie in den Frühjahrs- und Sommermonaten viel weniger in Erscheinung traten. An bakteriologischen Untersuchungen wurden 282 ausgeführt. Hierbei konnten 13 Bazillenträger ermittelt werden. Sie werden bis zur völligen Entkeimung vom Schulbesuch zurückgehalten. In allen Fällen ist Aufforderung zur Wohnungsdesinfektion ausgegeben worden. An Desinfektionen wurden 198 in Zimmern ausgeführt; ferner 248 Diphtheriemerkblätter verteilt und 65 Schulverbote erlassen. In 6 Fällen wurde der Patient als isoliert gemeldet. Im ganzen sind 12 Fälle, die von auswärts kamen, dem betr. Oberamt oder dessen Physikat gemeldet worden. In 144 Fällen fand Krankenhausbehandlung statt.

Bei Scharlach gelangten 939 (249) Fälle zur Anzeige. Hier stieg die Erkrankungshäufigkeit von Viertel- zu Vierteljahr an. Im ersten Jahresquartal kamen 117 Fälle zur Meldung, im letzten dagegen nicht weniger als 354. An Scharlachmerkblättern sind etwas mehr als 800 versandt worden. In allen Fällen, auch in denen des Scharlachverdachts, wurde Aufforderung zur Wohnungsdesinfektion erlassen, denen in 717 Fällen entsprochen wurde. An Schulverboten sind 322 zu verzeichnen; in 18 Fällen wurde der Patient als isoliert gemeldet. Die 41 auswärtigen Fälle wurden wie bei der Diphtherie der Heimatbehörde gemeldet. In Krankenhäusern sind 324 Patienten behandelt worden. An Todesfällen sind 12 (1,27 vH) zu verzeichnen.

An Typhus wurden 46 Fälle gemeldet. Davon waren 20 Fälle Typhus und 26 Paratyphus. Von 20 an Typhus Erkrankten waren 6 von auswärts zugezogen, so daß nur 14 (6) Stuttgarter Einwohner erkrankt sind. Todesfälle kamen 3 vor. Von den 26 Paratyphusfällen kamen 4 von auswärts; zwei von den Erkrankten sind gestorben.

Ferner gelangten zur Anzeige: 10 Fälle von Fleisch- usw.-Vergiftung, 1 Fall von übertragbarer Genickstarre, der sich aber nicht bestätigt hat, 15 Fälle von Kindbettfieber, ein unbestätigter von Milzbrand, 2 desgleichen von Ruhr, 455 Fälle von Tuberkulose, sowie 2 von Kinderlähmung.

Die Zahl der Anmeldungen von Desinfektionen betrug 1490 (1133), die Zahl der desinfizerten Zimmer 1871 (1386). Der desinfizierte Rauminhalt betrug 75 700 (56 500) cbm. Der Juli stand auf 213 entseuchten Zimmern an erster, der Februar mit 98 an letzter Stelle. Im einzelnen wurden Zimmer desinfiziert bei:

Typhus	47 (28)	Scharlach	717 (253)
Diphtherie	198 (162)	Tuberkulose	482 (402)

Alle übrigen Krankheiten 427 (541).

Auch bei Krebs und sonstigen anderen Erkrankungen wurde die Desinfektion benutzt.

An Dampfdesinfektionen sind 605 Fälle angemeldet worden. Bett- usw.-Desinfektionen fanden statt bei: Typhus in 40, Tuberkulose in 322, Krebs in 25, allen übrigen Krankheiten in 51 Fällen.

Außerdem noch in 167 Fällen, in denen die Art der verursachenden Krankheit nicht angegeben war.

IV. Haushaltvoranschläge städtischer Desinfektionsanstalten.

(Die in runden Klammern beigefügten Zahlen beziehen sich auf das Vorjahr.)

Remscheid 1929/30. Einwohnerzahl: 78 900. Fläche des Stadtgebietes: 3 200 ha.

Einnahmen in Mark:		
Aus Gebühren für amtl. Desinfektionen	3 000	(2 500)
Ausgaben in Mark:		
Persönliche Ausgaben:		
Gehälter der Desinfektoren	8 222	(9 383)
Straßenbahnfahrten derselben	160	(100)
Hilfeleistung bei Ausführung der Desinfektion	3 500	(2 200)
Versicherungsbeiträge	200	(100)
Sächliche Ausgaben:		
Verwaltungskostenanteil	810	(1 030)
Ankauf von Desinfektionsmitteln	1 800	(1 100)
Fuhrlohn bei Benutzung der Dampfdesinfektionsanlagen in den Krankenanstalten	2 000	(1 500)
Benutzung dieser Anlage	600	(600)
Unterhaltung der Geräte	600	(250)
Sonstige Ausgaben	220	(217)
Summe der Ausgaben	18 112	(16 480)
Mithin städtischer Zuschuß	15 112	(13 980)

Hamborn 1929/30. Einwohnerzahl: 129 800. Fläche des Stadtgebietes: 2 610 ha.

In dem Etat der Gesundheitspolizei sind für Unterhaltung der städtischen Desinfektionsanlagen, des Wagens, der Dreiräder und der Geräte sowie für Beschaffung von Desinfektionsmaterial und für die Ausbildung der Desinfektoren wie im Vorjahre im ganzen 5 000 M veranschlagt.

Mülheim 1929/30. Einwohnerzahl: 131 000. Fläche des Stadtgebietes: 7 845 ha.

Der Etat der Polizeiverwaltung sieht im Abschnitt Gesundheitspolizei an Einnahmen aus Desinfektionsgebühren eine Summe von 4 000 (3 000) M vor. Die Ausgaben sind mit 15 000 (15 000) M in Ansatz gebracht. Von den 15 000 M erfordert die Besoldung der Desinfektoren eine Summe von 11 864 M.

Krefeld 1929/30. Einwohnerzahl: 134 100. Fläche des Stadtgebietes: 4 760 ha.

Einnahmen in Mark:		
Zinsen aus der Erneuerungsrücklage	8	(22)
Für Entseuchungen	8 900	(6 200)
Unvorhergesehenes und zur Abrundung	92	(278)
Summe der Einnahmen	9 000	(6 500)

Ausgaben in Mark		
Persönliche Ausgaben:		
Besoldungen	12 156	(10 840)
Besoldungsneuregelung	—	(1 168)
Sachliche Verwaltungskosten		
Bürobedarf und Postgebühren	25	(25)
Fernsprechanschluß	200	(—)
Drucksachen und Zeitschriften	25	(25)
Beitrag zu den allgemeinen Verwaltungskosten	500	(480)
Reisekosten und Tagegelder	50	(50)
Reinigung, Heizung u. Beleuchtung	250	(250)
Feuer- und andere Versicherungsbeiträge	30	(—)
Lasten und Abgaben	90	(90)
Unterhaltung von Gebäude und Hof	120	(120)
Für Geräte und Ausrüstungsgegenstände	300	(300)
Erfordernisse des Betriebes an Wasser, Kohlen usw.	650	(650)
Desinfektionsmaterial	1 350	(850)
Dienstkleidung	600	(450)
Leistungen an die Feuerwehr	3 000	(2 000)
Beitrag zur Verzinsung und Tilgung aufgewerteter Anleihen	185	(185)
Erneuerungsrücklage	408	(422)
Unvorhergesehenes und zur Abrundung	61	(95)
Summe der Ausgaben	20 000	(18 000)
Mithin städtischer Zuschuß	11 000	(11 500)

Gesetze, Verordnungen, Rechtsprechung

Seuchenlehre und Seuchenbekämpfung. Desinfektionsmittel bei Viehseuchen. RdErl. d. MfL. vom 28. Juni 1929 — V 5672 —.

Viehseuchenpolizeiliche Anordnung. Auf Grund des § 17 Nr. 11 und des § 79 Abs. 2 des Viehseuchengesetzes vom 26. Juni 1909 (RGBl. S. 509) wird hierdurch für das preußische Staatsgebiet folgendes bestimmt:

§ 1. Hinter § 11 Abs. 1 Ziff. 3 der Anweisung für das Desinfektionsverfahren bei Viehseuchen (Anlage A zur viehseuchenpolizeilichen Anordnung vom 1. Mai 1912, Reichs- und Staatsanzeiger Nr. 105 vom 1. Mai 1912) ist folgendes einzufügen: 3a) Hochwertige, wasserlösliche Chlorkalkpräparate mit einem Mindestgehalt von 70 vH an aktivem Chlor, in 2,5prozentiger Lösung. 3b) Rohchloramin (Para- toluolsulfonchloraminnatrium) mit einem Mindestgehalt von 22 vH an aktivem Chlor, in 7prozentiger Löung.

Die Chlorkalk- und Rohchloraminlösungen werden bereitet, indem zu 25 g des hochwertigen wasserlöslichen Chlorkalkpräparates oder zu 70 g Rohchloramin ein Liter Wasser zugegeben und der Auguß gut umgerührt oder durchgeschüttelt wird. Die so entstehende Lösung darf bei dem hochwertigen wasserlöslichen Chlorkalkpräparat eine geringe Menge unlöslichen Rückstandes enthalten. Bei Rohchloramin darf sie nur schwach milchig getrübt sein. Die Lösungen beider Mittel sind unmittelbar vor Gebrauch frisch zu berreiten, sie sind dann sofort gebrauchsfertig. Bei Herstellung und Anwendung der Lösungen ist hinsichtlich des Schutzes der Augen Vorsicht geboten. Zur Desinfektion infizierten Düngers und frische Jauche eignen sich die Lösungen nicht. Ebenso sind die Lösungen zu längerdauernder Behandlung von Gegenständen aus Leder, Metall und gefärbten Stoffen nicht zu verwenden.

§ 2. Diese Anordnung tritt mit dem Tage ihrer Veröffentlichung in Kraft. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen §§ 74 ff. des eingangs genannten Viehseuchengesetzes.

Referate u. Literaturzitate zur bakteriolog. und zoolog. Desinfektion

(In Buchform erschienene Veröffentlichungen sind mit * gekennzeichnet. Tropenmed. Literatur wird nur beiläufig bzw. je nach ihrer Bedeutung für die heimischen Verhältnisse behandelt.)

C. Tiere als Gesundheitsschädlinge und ihre Bekämpfung.

2. Biologie und Bekämpfung der Gesundheitsschädlinge im einzelnen (einschließlich der der Krankheiten, für die Insekten spezifische Überträger sind.)

Diptera (Mücken und Fliegen):

(276)

Schule, P. A.: **Dengue Fever: Transmission by Aëdes aegypti.** Amer. J. trop. Med. 8, 203—213 (May 1920).

Die Übertragung der Dengue durch die Stechmücke Aëdes aegypti (syn.: Stegomyia fasciata) gelang, wenn die Pause zwischen dem Blutsaugen an Kranken und dem Stechen der zur Infektion bestimmten Personen acht, zehn oder mehr Tage betrug.

O. Hecht, Hamburg.

(277)

Bauvallet, H.: **Essai de lutte antilarvaire par l'emploi de poudre larvicide, dans une zone inondée du Bas-Dahomey. (Versuch der Larvenbekämpfung mit larvicidem Pulver in der Überschwemmungszone von Nieder-Dahomey.)** Bull. Soc. Path. exot. Paris 21, Nr. 4, 323—325. (Bu.)

(278)

Legendre, F.: **Inconvénients provoqués dans la lutte antilarvaire par l'emploie de demi-mesures concernant les terrains innuergés. (Unzuträglichkeiten bei der Larvenbekämpfung durch halbe Maßnahmen auf den Rieselgeländen.)** Bull. Soc. Path. exot. Paris 21, Nr. 4, 346—347 (1928). (Bu.)

(279)

Shannon, R. C., u. N. C. Davis: **Fortpflanzungsbedingungen der Anopheles pseudopunctipennis in der Provinz Tucumán während der trockenen Jahreszeit.** Rev. Inst. bacter. Buenos Aires 4, Nr. 7, 662—677. (Bu.)

(280)
Vogel, L.: **Untersuchungen über die schädigende Einwirkung der Dasselfliegenlarven auf die Entwicklung von Jungrindern.** Züchtungskde 3, H. 4, 145—153 (1928). (Bu.)

(281)
Roubaud, E.: **Nouvelles récherches sur l'évolution zoophile des faunes d'anophèles en Europe (A. maculipennis) d'après les données de l'armement maxillaire. (Neue Untersuchungen über die zoophile Entwicklung der Anophelesfaunen in Europa [A. maculipennis] nach den Ergebnissen der Maxillarbewaffnung.)** Ann. Inst. Pasteur 42, Nr. 5, 553—618 (1928).

(282)
Kiselewa, E. F.: **Über die Anwendbarkeit der Pearsschen und Blunckschen Formeln bei der Entwicklung von A. maculipennis und Aëdes maculatus und die Voraussage ihrer Generationszahl in Sibirien.** Russk. hidrobiol. Z. 7, Nr. 1—2, 19—20 (1928).

Die Verf. unternahm Beobachtungen über die Entwicklung von Anopheles maculipennis und Aëdes maculatus, um dabei die Möglichkeit der Anwendung der Blunckschen Formel festzustellen, die ausgedrückt wird durch S (t—c) = K, wobei S die Entwicklungszeit, t die Temperatur bei der Entwicklung, c den kritischen Kältepunkt und K eine konstante Größe bedeutet. Auf Grund der gewonnenen Angaben erhielt Verf. eine hyperbolische Kurve der Entwicklungsdauer für Anopheles maculipennis und Aëdes maculatus. Theoretisch wurde dabei festgestellt, daß die nordische Entwicklungsgrenze von Anopheles maculipennis zwischen den Sommerisothermen 14—12 Grad liegt, Aëdes maculatus dagegen kann sich an der ganzen Küste des nördlichen Eismeeres entlang entwickeln. Buchmann, Berlin-Dahlem.

(283)
Bauvallet, H.: **Index Stegomyia et fièvre jaune. (Stegomyiaindex und Gelbfieber.)** Bull. Soc. Path. exot. Paris 21, Nr. 4, 325—327 (1928). (Bu.)

(284)
Missiroli, A.: **Alcuni protozoi parasiti dell' „Anopheles maculipennis", (Einige Protozoen als Parasiten des Anopheles maculipennis.)** Riv. Malariol. 7, H. 1, 1—3 (1928). (Bu.)

(285)
Shortt, H. E., and C. S. Swaminath: **The method of feeding of Phlebotomus argentipes with relation to its bearing on the transmission of Kala-azar.** Indian J. med. Pres. 1928. 15, Nr. 3, 827—836 (1928). (Bu.)

(286)
Hamyln-Harris, R.: **The relation of certain algae to breeding places of mosquitos in Queensland. (Die Beziehung einiger Algen zu Mückenbrutplätzen in Queensland.)** Bull. entomol. Res. 18, Nr. 4, 377—389. (Bu.)

(287)
Balfour, M. C.: **Studies on the bionomies of North American anophelines. Winter activities of anophelines in coastal Nort Carolina.** Amer. J. Hyg. 8, Nr. 1, 68—76 (1928). (Bu.)

(288)
Piras, L.: **A proposito di alcune osservacioni sulla biologica della „Stegomyia fasciata" (Theobald, 1901) sin. „Stegomyia calopus (Blanchard, 1907). Beiträge zu Beobachtungen über die Biologie von „Stegomyia fasciata" [Theobald, 1901] syn. „Stegomyia calopus" [Blanchard, 1907]).** Igiene mod. 21, Nr. 5, 131—133 (1928). (Bu.)

(289)
La Face, L.: **Sulla resistenza delle larve degli anofelini alla salinità. (Über Widerstandsfähigkeit der Anopheleslarven gegen Salzgehalt des Wassers.)** Riv. Maloriol. 7, H. 1, 18—30 (1928). (Bu.)

(290)
Boyd, M. F., and H. Foot: **Studies on the bionomies of American anophelines. The alimentation of anopheline larvae and its relation to their distribution in nature. (Untersuchungen über die Bionomia amerikanischer Anophelinen. Die Ernährung der Anopheleslarven und die Beziehung zu deren Verbreitung in der Natur).** J. prevent. Med. 2, Nr. 3, 219—242 (1928). (Bu.)

(291)
Sluior-White, R.: **Algae and the food of anopheline larvae. (Algen und die Nahrung der Anopheleslarven).** Indian J. med. Res. 15, Nr. 4, 969—988 (1928). (Bu.)

(292)
Smirnova, E., und P. Simanin: **Über den Zusammenhang zwischen der Menge der Malariagameten im Blut und der Menge der Oocysten im Anophelesmagen.** Russk. Z. trop. Med. 6, Nr. 1, 38—46 (1928) (russisch). (Bu.)

(293)
Reitler, R., und H. Saliternik: **Über Anophelenwanderung.** Arch. Schiffs- u. Tropenhyg., 33, H. 3, 170—181 (1929).

Im Gebiet des Hulesees, Obergaliläa, konnte eine bisher andernorts nicht beobachtete Art der Verbreitung von Anophelen festgestellt werden. Die Verbreitung besteht in der triebhaften Massenwanderung der zur Überwinterung bestimmten Anophelengeneration und erstreckt sich über Entfernungen, die die normale Flugweite der Anophelen um vieles übertreffen (bis 20 km). An diesem Weitflug beteiligen sich auch mit Malaria infizierte Exemplare, die auf diese Art und Weise die Krankheit aus hochinfizierten Gebieten in wenig infizierte Gebiete verschleppen. Buchmann, Berlin-Dahlem.

Das **Sachregister** des **Jahrganges 1929** liegt diesem Heft bei.

Manuskriptsendungen für den Textteil der „Zeitschrift für Desinfektion und Gesundheitswesen" (ZDG), nur Originalarbeiten, Berichte usw. betreffend, sind an Prof. Dr. Wilhelmi, Berlin-Lichterfelde, Stubenrauchstraße 4, zu richten.

Als Originalbeiträge werden nur Arbeiten angenommen, die noch nicht in deutscher, englischer, italienischer oder französischer Sprache gleichlautend oder in ähnlicher Fassung erschienen sind. Für die Originalarbeiten ist möglichst knappe Fassung erwünscht. Literaturangaben sollen den Titel der Arbeiten wiedergeben, doch sollen die Angaben über Zeitschrift, Jahrgang, Band usw. kurz und nach Möglichkeit in der in „Periodica Medica" angegebenen Fassung wiedergegeben werden. Jede Originalarbeit soll am Schluß eine Zusammenfassung enthalten. Tabellen sind des teuren Satzes wegen unerwünscht; sie sollen nach Möglichkeit durch reproduktionsfertige Diagramme ersetzt werden. Abbildungen können in beschränktem Maße gebracht werden, doch werden nur reproduktionsfertige Bilder angenommen; muß eine Umarbeitung von Diagrammen usw., um sie reproduktionsfähig zu machen, durch den Verlag vorgenommen werden, so werden die entstandenen Kosten vom Autorenhonorar abgezogen.

Zustellung der Korrekturbogen erfolgt nur, wenn es sich um einen umfangreicheren Beitrag handelt, bei kleineren Mitteilungen, Berichten, Referaten usw. jedoch nicht.

Das Autorenhonorar beträgt bis auf weiteres für die ganze, also zweispaltige Zeile 15 Pf.

Auf Wunsch werden von Originalarbeiten und Sammelreferaten 50 Sonderabdrucke geliefert, in welchem Falle sich das Honorar um ein Drittel verringert. Wird eine größere Zahl von Sonderdrucken gewünscht, so ist der Preis mit dem Verlag zu vereinbaren; werden keine Sonderdrucke bestellt, so erhält der Autor 10 Stück der entsprechenden Heft-Nummer.

Der Preis des Jahresabonnements beträgt für

die Ausgabe A (ZDG und PD) . . . 25 RM,
die Ausgabe B (ZDG ohne PD) . . . 20 RM,
den PD allein . . . . 6 RM.

Ständige Mitarbeiter, die auf dem Titelblatt mitzeichnen, können die genannten drei Ausgaben mit 20 vH Nachlaß, also zu 20, 16 bzw. 5 RM beziehen.

Die Schriftleitung.

Für den Anzeigenteil verantwortlich: Verlagsanstalt Erich Deleiter, Dresden-A. 16, Walderseeplatz 9.

Druck: Wilh. Klemich & Co., G. m. b. H., Dresden-A. 1.



